

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11)特許番号

第2605580号

(45)発行日 平成9年(1997)4月30日

(24)登録日 平成9年(1997)2月13日

| (51)Int.Cl. <sup>6</sup> | 識別記号  | 庁内整理番号 | F I           | 技術表示箇所  |
|--------------------------|-------|--------|---------------|---------|
| F 0 2 D 41/04            | 3 0 5 |        | F 0 2 D 41/04 | 3 0 5 A |
| F 0 1 N 3/08             | Z A B |        | F 0 1 N 3/08  | Z A B A |
|                          | 3/18  | Z A B  |               | Z A B F |
|                          | 3/20  | Z A B  |               | Z A B N |
|                          | 3/24  | Z A B  |               | Z A B E |
| 請求項の数4(全 26 頁) 最終頁に続く    |       |        |               |         |

|          |                  |          |  |
|----------|------------------|----------|--|
| (21)出願番号 | 特願平5-138586      | (73)特許権者 | 000003207<br>トヨタ自動車株式会社<br>愛知県豊田市トヨタ町1番地 |
| (22)出願日  | 平成5年(1993)6月10日  | (72)発明者  | 田中 俊明<br>愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内       |
| (65)公開番号 | 特開平6-346768      | (72)発明者  | 竹島 伸一<br>愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内       |
| (43)公開日  | 平成6年(1994)12月20日 | (72)発明者  | 井口 哲<br>愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内        |
| 早期審査対象出願 |                  | (74)代理人  | 弁理士 宇井 正一 (外4名)                          |
|          |                  | 審査官      | 安池 一貴                                    |
|          |                  | 最終頁に続く   |  |

(54)【発明の名称】 内燃機関の排気浄化装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 流入する排気ガスの空燃比がリーンであるときに $\text{NO}_x$ を吸収し、流入する排気ガス中の酸素濃度を低下させると吸収した $\text{NO}_x$ を放出する $\text{NO}_x$ 吸収剤を機関排気通路内に配置すると共に、流入する排気ガスの空燃比がリーンであるときに $\text{SO}_x$ を吸収し、流入する排気ガスの空燃比がリッチになると吸収した $\text{SO}_x$ を放出する $\text{SO}_x$ 吸収剤を $\text{NO}_x$ 吸収剤上流の機関排気通路内に配置し、 $\text{SO}_x$ 吸収剤と $\text{NO}_x$ 吸収剤との間に位置する機関排気通路から $\text{NO}_x$ 吸収剤をバイパスするバイパス通路を分岐すると共にバイパス通路の分岐部に $\text{NO}_x$ 吸収剤又はバイパス通路のいずれか一方に排気ガスを流入させる切換弁を配置し、 $\text{NO}_x$ 吸収剤から $\text{NO}_x$ を放出すべきときには排気ガスが $\text{NO}_x$ 吸収剤に流入する位置に切換弁を保持すると共に $\text{SO}_x$ 吸収剤に流入

する排気ガス中の酸素濃度を低下させ、 $\text{SO}_x$ 吸収剤から $\text{SO}_x$ を放出すべきときには排気ガスがバイパス通路に流入する位置に切換弁を切換えると共に $\text{SO}_x$ 吸収剤に流入する排気ガスの空燃比をリッチにするようにした内燃機関の排気浄化装置。

【請求項2】  $\text{SO}_x$ 吸収剤から $\text{SO}_x$ を放出すべきときには排気ガスが $\text{NO}_x$ 吸収剤に流入する位置に切換弁を保持すると共に $\text{SO}_x$ 吸収剤に流入する排気ガスの空燃比を理論空燃比又はリッチし、ひき続いて排気ガスがバイパス通路に流入する位置に切換弁を切換えると共に $\text{SO}_x$ 吸収剤に流入する排気ガスの空燃比をリッチにするようにした請求項1に記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項3】  $\text{SO}_x$ 吸収剤から $\text{SO}_x$ を放出すべきときには排気ガスがバイパス通路に流入する位置に切換弁

を切換えると共に $\text{SO}_x$ 吸収剤に流入する排気ガスの空燃比をリッチにし、ひき続いて排気ガスが $\text{NO}_x$ 吸収剤に流入する位置に切換弁を保持すると共に $\text{SO}_x$ 吸収剤に流入する排気ガスの空燃比を理論空燃比又はリッチにするようにした請求項1に記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項4】  $\text{SO}_x$ 吸収剤から $\text{SO}_x$ を放出すべきときに $\text{SO}_x$ 吸収剤の温度が予め定められた設定温度よりも低いときには排気ガスが $\text{NO}_x$ 吸収剤に流入する位置に切換弁を保持すると共に $\text{SO}_x$ 吸収剤に流入する排気ガスの空燃比を理論空燃比又はリッチし、ひき続いて排気ガスがバイパス通路に流入する位置に切換弁を切換えると共に $\text{SO}_x$ 吸収剤に流入する排気ガスの空燃比をリッチし、 $\text{SO}_x$ 吸収剤から $\text{SO}_x$ を放出すべきときに $\text{SO}_x$ 吸収剤の温度が該設定温度よりも高いときには排気ガスがバイパス通路に流入する位置に切換弁を切換えると共に $\text{SO}_x$ 吸収剤に流入する排気ガスの空燃比をリッチにし、ひき続いて排気ガスが $\text{NO}_x$ 吸収剤に流入する位置に切換弁を保持すると共に $\text{SO}_x$ 吸収剤に流入する排気ガスの空燃比を理論空燃比又はリッチにするようにした請求項1に記載の内燃機関の排気浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は内燃機関の排気浄化装置に関する。

【0002】

【従来の技術】リーン混合気を燃焼せしめるようにした内燃機関において、流入排気ガスの空燃比がリーンのときには $\text{NO}_x$ を吸収し、流入排気ガス中の酸素濃度が低下すると吸収した $\text{NO}_x$ を放出する $\text{NO}_x$ 吸収剤を機関排気通路内に配置し、リーン混合気を燃焼せしめた際に発生する $\text{NO}_x$ を $\text{NO}_x$ 吸収剤により吸収し、 $\text{NO}_x$ 吸収剤の $\text{NO}_x$ 吸収能力が飽和する前に $\text{NO}_x$ 吸収剤への流入排気ガスの空燃比を一時的にリッチにして $\text{NO}_x$ 吸収剤から $\text{NO}_x$ を放出させると共に放出された $\text{NO}_x$ を還元するようにした内燃機関が本出願人により既に提案されている。

【0003】ところが燃料および機関の潤滑油内にはイオウが含まれているので排気ガス中には $\text{SO}_x$ が含まれており、従ってこの内燃機関ではこの $\text{SO}_x$ も $\text{NO}_x$ と共に $\text{NO}_x$ 吸収剤に吸収される。しかしながらこの $\text{SO}_x$ は $\text{NO}_x$ 吸収剤への流入排気ガスの空燃比をリッチにしても $\text{NO}_x$ 吸収剤から放出されず、従って $\text{NO}_x$ 吸収剤内の $\text{SO}_x$ の量は次第に増大することになる。ところが $\text{NO}_x$ 吸収剤内の $\text{SO}_x$ の量が増大すると $\text{NO}_x$ 吸収剤が吸収しうる $\text{NO}_x$ の量が次第に低下し、ついには $\text{NO}_x$ 吸収剤が $\text{NO}_x$ をほとんど吸収できなくなってしまう。そこで流入する排気ガスの空燃比がリーンであるときに $\text{SO}_x$ を吸収し、流入する排気ガスの空燃比をリッチにすると吸収した $\text{SO}_x$ を放出する $\text{SO}_x$ 吸収剤を $\text{NO}_x$ 吸収剤上流の機関排気通路内に配置した内燃機関が本出願人により既に提案されている（実願昭4-324279号参照）。

【0004】この内燃機関ではリーン混合気が燃焼せしめられているときに排気ガス中の $\text{SO}_x$ が $\text{SO}_x$ 吸収剤に吸収されるので $\text{SO}_x$ 吸収剤の下流に配置された $\text{NO}_x$ 吸収剤には $\text{NO}_x$ のみが吸収される。一方、 $\text{SO}_x$ 吸収剤から $\text{SO}_x$ を放出させ、 $\text{NO}_x$ 吸収剤から $\text{NO}_x$ を放出させるときには機関シリンダ内に供給される混合気がリッチにされる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながらこのように $\text{NO}_x$ 吸収剤上流の機関排気通路内に $\text{SO}_x$ 吸収剤を配置しておく、即ち $\text{SO}_x$ 吸収剤から流出した排気ガスが $\text{NO}_x$ 吸収剤内に流入するようにしておく、 $\text{SO}_x$ 吸収剤から $\text{SO}_x$ を放出し、 $\text{NO}_x$ 吸収剤から $\text{NO}_x$ を放出すべく機関シリンダ内に供給される混合気をリッチにしたときに $\text{SO}_x$ 吸収剤から放出された $\text{SO}_x$ が $\text{NO}_x$ 吸収剤内に流入し、この $\text{SO}_x$ が $\text{NO}_x$ 吸収剤に吸収されてしまうという問題を生じる。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するために本発明によれば、流入する排気ガスの空燃比がリーンであるときに $\text{NO}_x$ を吸収し、流入する排気ガス中の酸素濃度を低下させると吸収した $\text{NO}_x$ を放出する $\text{NO}_x$ 吸収剤を機関排気通路内に配置すると共に、流入する排気ガスの空燃比がリーンであるときに $\text{SO}_x$ を吸収し、流入する排気ガスの空燃比がリッチになると吸収した $\text{SO}_x$ を放出する $\text{SO}_x$ 吸収剤を $\text{NO}_x$ 吸収剤上流の機関排気通路内に配置し、 $\text{SO}_x$ 吸収剤と $\text{NO}_x$ 吸収剤との間に位置する機関排気通路から $\text{NO}_x$ 吸収剤をバイパスするバイパス通路を分岐すると共にバイパス通路の分岐部に $\text{NO}_x$ 吸収剤又はバイパス通路のいずれか一方に排気ガスを流入させる切換弁を配置し、 $\text{NO}_x$ 吸収剤から $\text{NO}_x$ を放出すべきときには排気ガスが $\text{NO}_x$ 吸収剤に流入する位置に切換弁を保持すると共に $\text{SO}_x$ 吸収剤に流入する排気ガス中の酸素濃度を低下させ、 $\text{SO}_x$ 吸収剤から $\text{SO}_x$ を放出すべきときには排気ガスがバイパス通路に流入する位置に切換弁を切換えると共に $\text{SO}_x$ 吸収剤に流入する排気ガスの空燃比をリッチにするようにしている。

【0007】また、本発明によれば上記問題点を解決するために $\text{SO}_x$ 吸収剤から $\text{SO}_x$ を放出すべきときには排気ガスが $\text{NO}_x$ 吸収剤に流入する位置に切換弁を保持すると共に $\text{SO}_x$ 吸収剤に流入する排気ガスの空燃比を理論空燃比又はリッチし、ひき続いて排気ガスがバイパス通路に流入する位置に切換弁を切換えると共に $\text{SO}_x$ 吸収剤に流入する排気ガスの空燃比をリッチにするようにしている。

【0008】また、本発明によれば上記問題点を解決す

るためにSO<sub>x</sub>吸収剤からSO<sub>x</sub>を放出すべきときには排気ガスがバイパス通路に流入する位置に切換弁を切換えと共にSO<sub>x</sub>吸収剤に流入する排気ガスの空燃比をリッチにし、ひき続いて排気ガスがNO<sub>x</sub>吸収剤に流入する位置に切換弁を保持すると共にSO<sub>x</sub>吸収剤に流入する排気ガスの空燃比を理論空燃比又はリッチにするようにしている。

【0009】更に、本発明によれば上記問題点を解決するためにSO<sub>x</sub>吸収剤からSO<sub>x</sub>を放出すべきときにSO<sub>x</sub>吸収剤の温度が予め定められた設定温度よりも低いときには排気ガスがNO<sub>x</sub>吸収剤に流入する位置に切換弁を保持すると共にSO<sub>x</sub>吸収剤に流入する排気ガスの空燃比を理論空燃比又はリッチし、ひき続いて排気ガスがバイパス通路に流入する位置に切換弁を切換えと共にSO<sub>x</sub>吸収剤に流入する排気ガスの空燃比をリッチし、SO<sub>x</sub>吸収剤からSO<sub>x</sub>を放出すべきときにSO<sub>x</sub>吸収剤の温度が該設定温度よりも高いときには排気ガスがバイパス通路に流入する位置に切換弁を切換えと共にSO<sub>x</sub>吸収剤に流入する排気ガスの空燃比をリッチにし、ひき続いて排気ガスがNO<sub>x</sub>吸収剤に流入する位置に切換弁を保持すると共にSO<sub>x</sub>吸収剤に流入する排気ガスの空燃比を理論空燃比又はリッチにするようにしている。

【0010】

【作用】請求項1に記載の発明ではNO<sub>x</sub>吸収剤からNO<sub>x</sub>を放出すべきときにはSO<sub>x</sub>吸収剤に流入する排気ガス中の酸素濃度が低下せしめられると共にSO<sub>x</sub>吸収剤から流出した排気ガスがNO<sub>x</sub>吸収剤に流入せしめられ、SO<sub>x</sub>吸収剤からSO<sub>x</sub>を放出すべきときにはSO<sub>x</sub>吸収剤に流入する排気ガスの空燃比がリッチにされると共にSO<sub>x</sub>吸収剤から流出した排気ガスがバイパス通路に流入せしめられる。

【0011】請求項2に記載の発明はSO<sub>x</sub>の放出速度がNO<sub>x</sub>の放出速度に比べて遅い場合に適しており、この発明ではSO<sub>x</sub>を放出すべきときにはSO<sub>x</sub>吸収剤に流入する排気ガスの空燃比を理論空燃比又はリッチにしてSO<sub>x</sub>吸収剤から流出した排気ガスをNO<sub>x</sub>吸収剤に流入させることによりまず初めにNO<sub>x</sub>吸収剤からNO<sub>x</sub>を放出させ、次いでSO<sub>x</sub>吸収剤に流入する排気ガスの空燃比をリッチにしてSO<sub>x</sub>吸収剤からSO<sub>x</sub>を放出させると共にこのSO<sub>x</sub>がバイパス通路内に流入せしめられる。

【0012】請求項3に記載の発明ではSO<sub>x</sub>を放出すべきときにはまず初めにSO<sub>x</sub>吸収剤に流入する排気ガスの空燃比をリッチにしてSO<sub>x</sub>吸収剤からSO<sub>x</sub>を放出させると共にこのSO<sub>x</sub>がバイパス通路内に流入せしめられ、次いでSO<sub>x</sub>吸収剤に流入する排気ガスの空燃比を理論空燃比又はリッチにしてSO<sub>x</sub>吸収剤から流出した排気ガスをNO<sub>x</sub>吸収剤に流入させることによってNO<sub>x</sub>吸収剤からNO<sub>x</sub>が放出せしめられる。

【0013】請求項4に記載の発明ではSO<sub>x</sub>を放出すべきときにSO<sub>x</sub>吸収剤の温度が低いとき、即ちSO<sub>x</sub>の放出速度がNO<sub>x</sub>の放出速度に比べて遅いときにはSO<sub>x</sub>吸収剤に流入する排気ガスの空燃比を理論空燃比又はリッチにしてSO<sub>x</sub>吸収剤から流出した排気ガスをNO<sub>x</sub>吸収剤に流入させることによりまず初めにNO<sub>x</sub>吸収剤からNO<sub>x</sub>を放出させ、次いでSO<sub>x</sub>吸収剤に流入する排気ガスの空燃比をリッチにしてSO<sub>x</sub>吸収剤からSO<sub>x</sub>を放出させると共にこのSO<sub>x</sub>がバイパス通路内に流入せしめられる。これに対してSO<sub>x</sub>を放出すべきときにSO<sub>x</sub>吸収剤の温度が高いとき、即ちSO<sub>x</sub>の放出速度が速いときにはまず初めにSO<sub>x</sub>吸収剤に流入する排気ガスの空燃比をリッチにしてSO<sub>x</sub>吸収剤からSO<sub>x</sub>を放出させると共にこのSO<sub>x</sub>がバイパス通路内に流入せしめられ、次いでSO<sub>x</sub>吸収剤に流入する排気ガスの空燃比を理論空燃比又はリッチにしてSO<sub>x</sub>吸収剤から流出した排気ガスをNO<sub>x</sub>吸収剤に流入させることによってNO<sub>x</sub>吸収剤からNO<sub>x</sub>が放出せしめられる。

【0014】

【実施例】図1を参照すると、1は機関本体、2はピストン、3は燃焼室、4は点火栓、5は吸気弁、6は吸気ポート、7は排気弁、8は排気ポートを夫々示す。吸気ポート6は対応する枝管9を介してサージタンク10に連結され、各枝管9には夫々吸気ポート6内に向けて燃料を噴射する燃料噴射弁11が取付けられる。サージタンク10は吸気ダクト12を介してエアクリーナ13に連結され、吸気ダクト12内にはスロットル弁14が配置される。一方、排気ポート8は排気マニホールド15を介してSO<sub>x</sub>吸収剤16を内蔵したケーシング17に連結され、ケーシング17の出口部は排気管18を介してNO<sub>x</sub>吸収剤19を内蔵したケーシング20に連結される。

【0015】ケーシング20の入口部20aからはバイパス通路21が分岐され、このバイパス通路21はケーシング20の出口部に接続された排気管22に接続される。ケーシング20の入口部20aからのバイパス通路21の分岐部にはアクチュエータ23によって制御される切換弁24が配置される。この切換弁24はアクチュエータ23によって図1の実線で示されるようにバイパス通路21の入口部を閉鎖しかつNO<sub>x</sub>吸収剤19への入口部を全開するバイパス閉位置と、図1の破線で示されるようにNO<sub>x</sub>吸収剤19への入口部を閉鎖しかつバイパス通路21の入口部を全開するバイパス開位置とのいずれか一方の位置に制御される。

【0016】電子制御ユニット30はデジタルコンピュータからなり、双方向性バス31によって相互に接続されたROM（リードオンリメモリ）32、RAM（ランダムアクセスメモリ）33、CPU（マイクロプロセッサ）34、常時電源に接続されたバックアップRAM 35、入力ポート36および出力ポート37を具備す

る。サージタンク10内にはサージタンク10内の絶対圧に比例した出力電圧を発生する圧力センサ25が取り付けられ、この圧力センサ25の出力電圧がAD変換器38を介して入力ポート36に入力される。SO<sub>x</sub>吸収剤16上流の排気マニホールド15内には排気ガス温に比例した出力電圧を発生する温度センサ26が配置され、この温度センサ26の出力電圧はAD変換器39を介して入力ポート36に入力される。また、入力ポート36には機関回転数を表わす出力パルスを発生する回転数センサ27が接続される。一方、出力ポート37は対応する駆動回路40を介して夫々燃料噴射弁11およびアクチュエータ23に接続される。

【0017】図1に示す内燃機関では例えば次式に基いて燃料噴射時間TAUが算出される。

$$TAU = TP \cdot K$$

ここでTPは基本燃料噴射時間を示しており、Kは補正係数を示している。基本燃料噴射時間TPは機関シリンダ内に供給される混合気の空燃比を理論空燃比とするのに必要な燃料噴射時間を示している。この基本燃料噴射時間TPは予め実験により求められ、機関負荷を表すサージタンク10の絶対圧PMおよび機関回転数Nの関数として図2に示すようなマップの形で予めROM32内に記憶されている。補正係数Kは機関シリンダ内に供給される混合気の空燃比を制御するための係数であって $K = 1.0$ であれば機関シリンダ内に供給される混合気は理論空燃比となる。これに対して $K < 1.0$ になれば機関シリンダ内に供給される混合気の空燃比は理論空燃比よりも大きくなり、即ちリーンとなり、 $K > 1.0$ になれば機関シリンダ内に供給される混合気の空燃比は理論空燃比よりも小さくなる、即ちリッチとなる。

【0018】この補正係数Kの値はサージタンク10内の絶対圧PMおよび機関回転数Nに対して予め定められており、図3はこの補正係数Kの値の一実施例を示している。図3に示される実施例ではサージタンク10内の絶対圧PMが比較的低い領域、即ち機関低中負荷運転領域では補正係数Kの値が $1.0$ よりも小さい値とされ、従ってこのときには機関シリンダ内に供給される混合気の空燃比がリーンとされる。一方、サージタンク10内の絶対圧PMが比較的高い領域、即ち機関高負荷運転領域では補正係数Kの値が $1.0$ とされ、従ってこのときには機関シリンダ内に供給される混合気の空燃比が理論空燃比とされる。また、サージタンク10内の絶対圧PMが最も高くなる領域、即ち機関全負荷運転領域では補正係数Kの値は $1.0$ よりも大きな値とされ、従ってこのときには機関シリンダ内に供給される混合気の空燃比がリッチとされる。内燃機関では通常、低中負荷運転される頻度が最も高く、従って運転期間中の大部分においてリーン混合気が燃焼せしめられることになる。

【0019】図4は燃焼室3から排出される排気ガス中の代表的な成分の濃度を概略的に示している。図4から

わかるように燃焼室3から排出される排気ガス中の未燃HC、COの濃度は燃焼室3内に供給される混合気の空燃比がリッチになるほど増大し、燃焼室3から排出される排気ガス中の酸素O<sub>2</sub>の濃度は燃焼室3内に供給される混合気の空燃比がリーンになるほど増大する。

【0020】ケーシング20内に収容されているNO<sub>x</sub>吸収剤19は例えばアルミナを担体とし、この担体上に例えばカリウムK、ナトリウムNa、リチウムLi、セシウムCsのようなアルカリ金属、バリウムBa、カルシウムCaのようなアルカリ土類、ランタンLa、イットリウムYのような希土類から選ばれた少くとも一つと、白金Ptのような貴金属とが担持されている。機関吸気通路およびNO<sub>x</sub>吸収剤19上流の排気通路内に供給された空気および燃料（炭化水素）の比をNO<sub>x</sub>吸収剤19への流入排気ガスの空燃比と称するとこのNO<sub>x</sub>吸収剤19は流入排気ガスの空燃比がリーンのときにはNO<sub>x</sub>を吸収し、流入排気ガス中の酸素濃度が低下すると吸収したNO<sub>x</sub>を放出するNO<sub>x</sub>の吸放出作用を行う。なお、NO<sub>x</sub>吸収剤19上流の排気通路内に燃料（炭化水素）或いは空気が供給されない場合には流入排気ガスの空燃比は燃焼室3内に供給される混合気の空燃比に一致し、従ってこの場合にはNO<sub>x</sub>吸収剤19は燃焼室3内に供給される混合気の空燃比がリーンのときにはNO<sub>x</sub>を吸収し、燃焼室3内に供給される混合気中の酸素濃度が低下すると吸収したNO<sub>x</sub>を放出することになる。

【0021】上述のNO<sub>x</sub>吸収剤19を機関排気通路内に配置すればこのNO<sub>x</sub>吸収剤19は実際にNO<sub>x</sub>の吸放出作用を行うがこの吸放出作用の詳細なメカニズムについては明らかでない部分もある。しかしながらこの吸放出作用は図5に示すようなメカニズムで行われているものと考えられる。次にこのメカニズムについて担体に白金PtおよびバリウムBaを担持させた場合を例にとりて説明するが他の貴金属、アルカリ金属、アルカリ土類、希土類を用いても同様なメカニズムとなる。

【0022】即ち、流入排気ガスがかなりリーンになると流入排気ガス中の酸素濃度が大幅に増大し、図5

(A)に示されるようにこれら酸素O<sub>2</sub>がO<sub>2</sub><sup>-</sup>又はO<sub>2</sub><sup>2-</sup>の形で白金Ptの表面に付着する。一方、流入排気ガス中のNOは白金Ptの表面上でO<sub>2</sub><sup>-</sup>又はO<sub>2</sub><sup>2-</sup>と反応し、NO<sub>x</sub>となる（ $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$ ）。次いで生成されたNO<sub>2</sub>の一部は白金Pt上で酸化されつつ吸収剤内に吸収されて酸化バリウムBaOと結合しながら図5(A)に示されるように硝酸イオンNO<sub>3</sub><sup>-</sup>の形で吸収剤内に拡散する。このようにしてNO<sub>x</sub>がNO<sub>x</sub>吸収剤19内に吸収される。

【0023】流入排気ガス中の酸素濃度が高い限り白金Ptの表面でNO<sub>2</sub>が生成され、吸収剤のNO<sub>x</sub>吸収能力が飽和しない限りNO<sub>2</sub>が吸収剤内に吸収されて硝酸イオンNO<sub>3</sub><sup>-</sup>が生成される。これに対して流入排気ガ

ス中の酸素濃度が低下して $\text{NO}_2$ の生成量が低下すると反応が逆方向( $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}_2$ )に進み、斯くして吸収剤内の硝酸イオン $\text{NO}_3^-$ が $\text{NO}_2$ の形で吸収剤から放出される。即ち、流入排気ガス中の酸素濃度が低下すると $\text{NO}_x$ 吸収剤19から $\text{NO}_x$ が放出されることになる。図4に示されるように流入排気ガスのリーンの度合が低くなれば流入排気ガス中の酸素濃度が低下し、従って流入排気ガスのリーンの度合を低くすればたとえ流入排気ガスの空燃比がリーンであっても $\text{NO}_x$ 吸収剤19から $\text{NO}_x$ が放出されることになる。

【0024】一方、このとき燃焼室3内に供給される混合気がリッチにされて流入排気ガスの空燃比がリッチになると図4に示されるように機関からは多量の未燃 $\text{H}_2$ 、 $\text{CO}$ が排出され、これら未燃 $\text{H}_2$ 、 $\text{CO}$ は白金Pt上の酸素 $\text{O}_2$ 、又は $\text{O}_2^-$ と反応して酸化せしめられる。また、流入排気ガスの空燃比がリッチになると流入排気ガス中の酸素濃度が極度に低下するために吸収剤から $\text{NO}_2$ が放出され、この $\text{NO}_2$ は図5(B)に示されるように未燃 $\text{H}_2$ 、 $\text{CO}$ と反応して還元せしめられる。このようにして白金Ptの表面上に $\text{NO}_2$ が存在しなくなると吸収剤から次から次へと $\text{NO}_2$ が放出される。従って流入排気ガスの空燃比をリッチにすると短時間のうちに $\text{NO}_x$ 吸収剤19から $\text{NO}_x$ が放出されることになる。

【0025】即ち、流入排気ガスの空燃比をリッチにするとまず初めに未燃 $\text{H}_2$ 、 $\text{CO}$ が白金Pt上の $\text{O}_2$ 、又は $\text{O}_2^-$ とただちに反応して酸化せしめられ、ついで白金Pt上の $\text{O}_2$ 、又は $\text{O}_2^-$ が消費されてもまだ未燃 $\text{H}_2$ 、 $\text{CO}$ が残っていればこの未燃 $\text{H}_2$ 、 $\text{CO}$ によって吸収剤から放出された $\text{NO}_x$ および機関から排出された $\text{NO}_x$ が還元せしめられる。従って流入排気ガスの空燃比をリッチにすれば短時間のうちに $\text{NO}_x$ 吸収剤19に吸収されている $\text{NO}_x$ が放出され、しかもこの放出された $\text{NO}_x$ が還元されるために大気中に $\text{NO}_x$ が排出されるのを阻止することができることになる。また、 $\text{NO}_x$ 吸収剤19は還元触媒の機能を有しているので流入排気ガスの空燃比を理論空燃比にしても $\text{NO}_x$ 吸収剤19から放出された $\text{NO}_x$ が還元せしめられる。しかしながら流入排気ガスの空燃比を理論空燃比にした場合には $\text{NO}_x$ 吸収剤19から $\text{NO}_x$ が徐々にしか放出されないために $\text{NO}_x$ 吸収剤19に吸収されている全 $\text{NO}_x$ を放出させるには若干長い時間を要する。

【0026】ところで前述したように流入排気ガスの空燃比のリーンの度合を低くすればたとえ流入排気ガスの空燃比がリーンであっても $\text{NO}_x$ 吸収剤19から $\text{NO}_x$ が放出される。従って $\text{NO}_x$ 吸収剤19から $\text{NO}_x$ を放出させるには流入排気ガス中の酸素濃度を低下させればよいことになる。ただし、 $\text{NO}_x$ 吸収剤19から $\text{NO}_x$ が放出されても流入排気ガスの空燃比がリーンであると $\text{NO}_x$ 吸収剤19において $\text{NO}_x$ が還元されれば、従ってこの場合には $\text{NO}_x$ 吸収剤19の下流に $\text{NO}_x$ を還元し

うる触媒を設けるか、或いは $\text{NO}_x$ 吸収剤19の下流に還元剤を供給する必要がある。むしろこのように $\text{NO}_x$ 吸収剤19の下流において $\text{NO}_x$ を還元することは可能であるがそれよりもむしろ $\text{NO}_x$ 吸収剤19において $\text{NO}_x$ を還元する方が好ましい。従って本発明による実施例では $\text{NO}_x$ 吸収剤19から $\text{NO}_x$ を放出すべきときには流入排気ガスの空燃比が理論空燃比或いはリッチにされ、それによって $\text{NO}_x$ 吸収剤19から放出された $\text{NO}_x$ を $\text{NO}_x$ 吸収剤19において還元するようにしている。

【0027】ところで本発明による実施例では上述したように全負荷運転時には燃焼室3内に供給される混合気がリッチとされ、また高負荷運転時には混合気が理論空燃比とされるので全負荷運転時および高負荷運転時に $\text{NO}_x$ 吸収剤19から $\text{NO}_x$ が放出されることになる。しかしながらこのような全負荷運転或いは高負荷運転が行われる頻度が少なければ全負荷運転時および高負荷運転時にのみ $\text{NO}_x$ 吸収剤19から $\text{NO}_x$ が放出されたとしてもリーン混合気が燃焼せしめられている間に $\text{NO}_x$ 吸収剤19による $\text{NO}_x$ の吸収能力が飽和してしまい、斯くして $\text{NO}_x$ 吸収剤19により $\text{NO}_x$ を吸収できなくなってしまう。従ってリーン混合気が継続して燃焼せしめられているときには流入排気ガスの空燃比を周期的にリッチにするか、或いは流入排気ガスの空燃比を周期的に理論空燃比にして $\text{NO}_x$ 吸収剤19から周期的に $\text{NO}_x$ を放出させる必要がある。

【0028】ところで排気ガス中には $\text{SO}_x$ が含まれており、 $\text{NO}_x$ 吸収剤19には $\text{NO}_x$ ばかりでなく $\text{SO}_x$ を吸収される。この $\text{NO}_x$ 吸収剤19への $\text{SO}_x$ の吸収メカニズムは $\text{NO}_x$ の吸収メカニズムと同じであると考えられる。即ち、 $\text{NO}_x$ の吸収メカニズムを説明したときと同様に担体上に白金PtおよびバリウムBaを担持させた場合を例にとって説明すると、前述したように流入排気ガスの空燃比がリーンのときには酸素 $\text{O}_2$ が $\text{O}_2^-$ 、又は $\text{O}_2^-$ の形で白金Ptの表面に付着しており、流入排気ガス中の $\text{SO}_2$ は白金Ptの表面で $\text{O}_2^-$ 、又は $\text{O}_2^-$ と反応して $\text{SO}_3$ となる。次いで生成された $\text{SO}_3$ の一部は白金Pt上で更に酸化されつつ吸収剤内に吸収されて酸化バリウム $\text{BaO}$ と結合しながら、硫酸イオン $\text{SO}_4^{2-}$ の形で吸収剤内に拡散し、安定した硫酸塩 $\text{BaSO}_4$ を生成する。

【0029】しかしながらこの硫酸塩 $\text{BaSO}_4$ は安定していて分解しづらく、流入排気ガスの空燃比をリッチにしても硫酸塩 $\text{BaSO}_4$ は分解されずにそのまま残る。従って $\text{NO}_x$ 吸収剤19内には時間が経過するにつれて硫酸塩 $\text{BaSO}_4$ が増大することになり、斯くして時間が経過するにつれて $\text{NO}_x$ 吸収剤19が吸収しうる $\text{NO}_x$ 量が低下することになる。

【0030】そこで本発明による実施例では $\text{NO}_x$ 吸収剤19に $\text{SO}_x$ が流入しないように、流入する排気ガス

の空燃比がリーンであるときに $\text{SO}_x$ を吸収すると共に流入する排気ガスの空燃比がリッチになると吸収した $\text{SO}_x$ を放出しかつ三元触媒の機能を有する $\text{SO}_x$ 吸収剤16を $\text{NO}_x$ 吸収剤19の上流に配置している。この $\text{SO}_x$ 吸収剤16は $\text{SO}_x$ 吸収剤16に流入する排気ガスの空燃比がリーンのときには $\text{SO}_x$ と共に $\text{NO}_x$ も吸収するが $\text{SO}_x$ 吸収剤16に流入する排気ガスの空燃比をリッチにすると吸収した $\text{NO}_x$ ばかりでなく吸収した $\text{SO}_x$ も放出する。

【0031】上述したように $\text{NO}_x$ 吸収剤19では $\text{SO}_x$ が吸収されると安定した硫酸塩 $\text{BaSO}_4$ が形成され、その結果 $\text{NO}_x$ 吸収剤19に流入する排気ガスの空燃比をリッチにしても $\text{SO}_x$ が $\text{NO}_x$ 吸収剤19から放出されなくなる。従って $\text{SO}_x$ 吸収剤16に流入する排気ガスの空燃比をリッチにしたときに $\text{SO}_x$ 吸収剤16から $\text{SO}_x$ が放出されるようにするためには吸収した $\text{SO}_x$ が硫酸イオン $\text{SO}_4^{2-}$ の形で吸収剤内に存在するようにするか、或いは硫酸塩 $\text{BaSO}_4$ が生成されたとしても硫酸塩 $\text{BaSO}_4$ が安定しない状態で吸収剤内に存在するようにすることが必要となる。これを可能とする $\text{SO}_x$ 吸収剤16としてはアルミナからなる担体上に銅Cu、鉄Fe、マンガンMn、ニッケルNiのような遷移金属、ナトリウムNa、チタンTiおよびリチウムLiから選ばれた少くとも一つを担持した吸収剤を用いることができる。

【0032】この $\text{SO}_x$ 吸収剤16では $\text{SO}_x$ 吸収剤16に流入する排気ガスの空燃比がリーンのときに排気ガス中に含まれる $\text{SO}_2$ が吸収剤の表面で酸化されつつ硫酸イオン $\text{SO}_4^{2-}$ の形で吸収剤内に吸収され、次いで吸収剤内に拡散される。この場合、 $\text{SO}_x$ 吸収剤16の担体上に白金Ptを担持させておくと $\text{SO}_2$ が $\text{SO}_3^{2-}$ の形で白金Pt上にくっつきやすくなり、斯くして $\text{SO}_2$ は硫酸イオン $\text{SO}_4^{2-}$ の形で吸収剤内に吸収されやすくなる。従って $\text{SO}_2$ の吸収を促進するためには $\text{SO}_x$ 吸収剤16の担体上に白金Ptを担持させることが好ましい。上述したように $\text{SO}_x$ 吸収剤16に流入する排気ガスの空燃比がリーンになると $\text{SO}_x$ が $\text{SO}_x$ 吸収剤16に吸収され、従って $\text{SO}_x$ 吸収剤16の下流に設けられた $\text{NO}_x$ 吸収剤19には $\text{NO}_x$ のみが吸収されることになる。

【0033】一方、前述したように $\text{SO}_x$ 吸収剤16に吸収された $\text{SO}_x$ は硫酸イオン $\text{SO}_4^{2-}$ の形で吸収剤内に拡散しているか、或いは不安定な状態で硫酸塩 $\text{BaSO}_4$ となっている。従って $\text{SO}_x$ 吸収剤16に流入する排気ガスの空燃比がリッチになると $\text{SO}_x$ 吸収剤16に吸収されている $\text{SO}_x$ が $\text{SO}_x$ 吸収剤16から放出されることになる。

【0034】次に図6を参照しつつ $\text{NO}_x$ 吸収剤19からの $\text{NO}_x$ 放出作用と $\text{SO}_x$ 吸収剤16からの $\text{SO}_x$ 放出作用とについて説明する。図6(A)は $\text{SO}_x$ 吸収剤

16および $\text{NO}_x$ 吸収剤19に流入する排気ガスの空燃比をリッチにしたときの $\text{NO}_x$ 吸収剤19および $\text{SO}_x$ 吸収剤16の温度Tと $\text{NO}_x$ 吸収剤19からの $\text{NO}_x$ 放出率f(T)および $\text{SO}_x$ 吸収剤16からの $\text{SO}_x$ 放出率g(T)との関係を示しており、図6(B)は基本燃料噴射時間TPに対する補正係数Kt(Kt=1.0で理論空燃比、Kt>1.0でリッチ、Kt<1.0でリーン)と $\text{NO}_x$ 吸収剤19からの $\text{NO}_x$ 放出率f(Kt)および $\text{SO}_x$ 吸収剤16からの $\text{SO}_x$ 放出率g(Kt)との関係を示している。

【0035】 $\text{NO}_x$ 吸収剤19では $\text{NO}_x$ 吸収剤19の温度がほぼ150℃以上であれば白金Pt表面上の $\text{NO}_2$ が存在しなくなると反応がただちに( $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}_2$ )の方向に進み、吸収剤から $\text{NO}_x$ がただちに放出される。従って図6(A)に示されるように $\text{NO}_x$ 吸収剤19の温度がかなり低くても $\text{NO}_x$ 放出率f(T)はかなり高くなる。即ち、 $\text{NO}_x$ はかなり速い速度で $\text{NO}_x$ 吸収剤19から放出されることになる。なお、図6

(A)に示されるように $\text{NO}_x$ 吸収剤19の温度Tが高くなるほど $\text{NO}_x$ 放出率f(T)は高くなり、また補正係数Ktの値が大きくなるほど、即ち排気ガスの空燃比のリッチの度合が高くなるほど $\text{NO}_x$ 放出率f(Kt)は高くなる。

【0036】これに対して $\text{SO}_x$ 吸収剤16に吸収されている $\text{SO}_x$ は $\text{NO}_x$ 吸収剤19に吸収されている $\text{NO}_x$ と比べて安定しているために分解しずらく、この $\text{SO}_x$ の分解は $\text{SO}_x$ 吸収剤16の温度Tが $\text{SO}_x$ 吸収剤16の種類により定まる温度 $T_o$ を越えないと十分に生じない。従って図6(A)に示されるように $\text{SO}_x$ 吸収剤16の温度Tが $T_o$ よりも低いときには $\text{SO}_x$ 放出率g(T)は極めて低く、即ち $\text{SO}_x$ 吸収剤16からはほとんど $\text{SO}_x$ が放出されず、 $\text{SO}_x$ 吸収剤16の温度Tが $T_o$ を越えると $\text{SO}_x$ 吸収剤16からの $\text{SO}_x$ 放出作用が実質的に開始される。なお、 $\text{SO}_x$ についても $\text{SO}_x$ 吸収剤16の温度Tが $T_o$ を越えれば図6(A)に示されるように $\text{SO}_x$ 吸収剤16の温度Tが高くなるほど $\text{SO}_x$ 放出率g(T)が高くなり、また図6(B)に示されるように補正係数Ktの値が大きくなるほど $\text{SO}_x$ 放出率g(Kt)が高くなる。

【0037】図7(A)は $\text{NO}_x$ 吸収剤19および $\text{SO}_x$ 吸収剤16の温度Tが $T_o$ (図6)よりも低いときに $\text{NO}_x$ 吸収剤19および $\text{SO}_x$ 吸収剤16への流入排気ガスの空燃比をリッチにしたときの $\text{NO}_x$ 吸収剤19からの累積 $\text{NO}_x$ 放出量と $\text{SO}_x$ 吸収剤16からの累積 $\text{SO}_x$ 放出量とを示しており、図7(B)の実線は $\text{NO}_x$ 吸収剤19および $\text{SO}_x$ 吸収剤16の温度Tが $T_o$ (図6)よりも高いときに $\text{NO}_x$ 吸収剤19および $\text{SO}_x$ 吸収剤16への流入排気ガスの空燃比をリッチにしたときの $\text{NO}_x$ 吸収剤19からの累積 $\text{NO}_x$ 放出量と $\text{SO}_x$ 吸収剤16からの累積 $\text{SO}_x$ 放出量とを示している。

【0038】 $\text{SO}_x$  吸収剤16の温度 $T$ が $T_0$ よりも低いときには図6 (A) に示されるように $\text{SO}_x$  はほとんど放出されず、従ってこのときに $\text{NO}_x$  吸収剤19および $\text{SO}_x$  吸収剤16に流入する排気ガスの空燃比をリッチにすると図7 (A) に示されるように $\text{NO}_x$  吸収剤19からは急速に $\text{NO}_x$  が放出されるが $\text{SO}_x$  吸収剤16からはほとんど $\text{SO}_x$  が放出されない。

【0039】一方、 $\text{SO}_x$  吸収剤16の温度 $T$ が $T_0$ よりも高くなると図6 (A) に示されるように $\text{SO}_x$  の放出作用が行われるのでこのとき $\text{NO}_x$  吸収剤19および $\text{SO}_x$  吸収剤16に流入する排気ガスの空燃比をリッチにすると図7 (B) において実線で示されるように $\text{NO}_x$  および $\text{SO}_x$  が共に放出される。この場合、 $\text{NO}_x$  は短時間のうちに $\text{NO}_x$  吸収剤19から放出されるが $\text{SO}_x$  吸収剤16内における $\text{SO}_x$  の分解速度が遅いために $\text{SO}_x$  は $\text{SO}_x$  吸収剤16からゆっくりとしか放出されない。なお、この場合でも $\text{SO}_x$  吸収剤16の温度 $T$ が高くなれば図6 (A) からわかるように $\text{SO}_x$  放出率 $g$  ( $T$ ) は高くなるので図7 (B) において破線で示すように $\text{SO}_x$  は $\text{SO}_x$  吸収剤16から比較的速く放出される。

【0040】また、図7 (B) において実線で示す $\text{NO}_x$  放出量はアルミナからなる担体上に銅Cu、鉄Fe、ニッケルNi等の遷移金属、ナトリウムNa或いはリチウムLiを担持させた $\text{SO}_x$  吸収剤16からの $\text{NO}_x$  放出量を示しており、アルミナからなる担体上に例えばチタニア $\text{TiO}_2$ を担持させた $\text{SO}_x$  吸収剤16では図7 (B) において破線で示すように $\text{SO}_x$  は $\text{SO}_x$  吸収剤16から比較的速く放出される。このように $\text{SO}_x$  吸収剤16からの $\text{SO}_x$  放出速度は $\text{SO}_x$  吸収剤16の種類によっても変化するし、 $\text{SO}_x$  吸収剤16の温度 $T$ によっても変化するようになる。

【0041】ところで前述したように $\text{SO}_x$  吸収剤16の温度 $T$ が $T_0$ よりも高いときに $\text{SO}_x$  吸収剤16および $\text{NO}_x$  吸収剤19に流入する排気ガスの空燃比をリッチにすると $\text{SO}_x$  吸収剤16からは $\text{SO}_x$  が放出され、 $\text{NO}_x$  吸収剤19からは $\text{NO}_x$  が放出される。このとき $\text{SO}_x$  吸収剤16から流出した排気ガスが $\text{NO}_x$  吸収剤19に流入するようにしておくと $\text{SO}_x$  吸収剤16から放出された $\text{SO}_x$  が $\text{NO}_x$  吸収剤19に吸収されてしまい、斯くして $\text{SO}_x$  吸収剤16を設けた意味がなくなってしまう。そこで本発明ではこのように $\text{SO}_x$  吸収剤16が放出された $\text{SO}_x$  が $\text{NO}_x$  吸収剤19に吸収されるのを阻止するために $\text{SO}_x$  吸収剤16から $\text{SO}_x$  を放出すべきときには $\text{SO}_x$  吸収剤16から流出した排気ガスをバイパス通路21内に導びくようにしている。

【0042】即ち、本発明による実施例ではリーン混合気が燃焼せしめられているときには切換弁24が図1において実線で示すバイパス閉位置に保持されており、従ってこのとき $\text{SO}_x$  吸収剤16から流出した排気ガスが

$\text{NO}_x$  吸収剤19内に流入する。従ってこのとき排気ガス中の $\text{SO}_x$  は $\text{SO}_x$  吸収剤16により吸収されるので $\text{NO}_x$  吸収剤19には $\text{NO}_x$  のみが吸収されることになる。次いで $\text{SO}_x$  吸収剤16から $\text{SO}_x$  を放出すべきときには図8に示されるように燃焼室3内に供給される混合気がリーンからリッチに切換えられ、同時に切換弁24が図1において破線で示すバイパス開位置に切換えられる。燃焼室3内に供給される混合気がリッチになると図8に示されるように $\text{SO}_x$  吸収剤16からは $\text{SO}_x$  が放出されるがこのとき $\text{SO}_x$  吸収剤16から流出した排気ガスは $\text{NO}_x$  吸収剤19内に流入せず、バイパス通路21内に流入せしめられる。

【0043】次いで $\text{SO}_x$  の放出作用を停止すべきときには燃焼室3内に供給される混合気がリッチからリーンに切換えられ、同時に切換弁24が図1において実線で示すバイパス閉位置に切換えられる。燃焼室3内に供給される混合気がリーンになると図8に示されるように $\text{SO}_x$  吸収剤16からの $\text{SO}_x$  の放出作用が停止せしめられる。

【0044】このように図8に示す実施例では $\text{SO}_x$  吸収剤16から $\text{SO}_x$  が放出されているときには $\text{SO}_x$  吸収剤16から流出した排気ガスがバイパス通路21内に流入せしめられるので $\text{SO}_x$  が $\text{NO}_x$  吸収剤19内に吸収されるのを阻止することができることになる。なお、このとき機関からは未燃HC、COおよび $\text{NO}_x$  が排出されるが前述したように $\text{SO}_x$  吸収剤16は三元触媒の機能を有しているのでこれら未燃HC、COおよび $\text{NO}_x$  は $\text{SO}_x$  吸収剤16においてかなり浄化せしめられ、従ってこのとき多量の未燃HC、COおよび $\text{NO}_x$  が大気中に放出される危険性はない。

【0045】図9および図10は $\text{SO}_x$  吸収剤16から $\text{SO}_x$  を放出すべく燃焼室3内に供給される混合気をリッチにするときに $\text{NO}_x$  吸収剤19から $\text{NO}_x$  の放出作用を合わせて行なうようにした夫々別の実施例を示している。図9に示す第2実施例は $\text{SO}_x$  吸収剤16からの $\text{SO}_x$  放出速度が $\text{NO}_x$  吸収剤19からの $\text{NO}_x$  放出速度に比べてかなり遅い場合に適用しうる $\text{SO}_x$ 、 $\text{NO}_x$  放出制御を示している。図7 (B) において実線で示すように $\text{SO}_x$  放出速度が $\text{NO}_x$  放出速度に比べて遅い場合には $\text{SO}_x$  吸収剤16および $\text{NO}_x$  吸収剤19に流入する排気ガスの空燃比をリーンからリッチに切換えたときに $\text{NO}_x$  吸収剤19からは $\text{NO}_x$  が短時間のうちに放出され、しかも $\text{NO}_x$  の放出作用が行われている間、 $\text{SO}_x$  吸収剤16からは $\text{SO}_x$  がほとんど放出されない。従ってこの第2実施例では燃焼室3内に供給される混合気がリーンからリッチ ( $Kt = KK1$ ) に切換えられた後一定の期間 (図9において $Kt = KK1$ に維持されている期間) は切換弁24がバイパス閉位置に保持され、次いでこの一定期間を経過すると切換弁24がバイパス開位置に切換えられる。その後一定期間 ( $Kt = KK2$

に維持されている期間)は燃焼室3内に供給される混合気がリッチ( $K_t = K K_2$ )に維持され、この一定期間が経過すると混合気がリッチからリーンに切換えられると共に切換弁24がバイパス閉位置に切換えられる。

【0046】このようにこの第2実施例では混合気がリーンからリッチに切換えられた当初には切換弁24がバイパス閉位置に保持されているので $NO_x$ 吸収剤19からは急速に $NO_x$ が放出される。このとき $SO_x$ 吸収剤16からも $SO_x$ の放出が開始されるが $SO_x$ の放出量は少量であり、従ってこの $SO_x$ が $NO_x$ 吸収剤19に吸収されたとしても $SO_x$ の吸収量はそれほど多くはならない。大部分の $SO_x$ は切換弁24がバイパス開位置に切換えられた後に $SO_x$ 吸収剤16から放出せしめられ、従って大部分の $SO_x$ はバイパス通路21内に送り返されることになる。

【0047】図10に示す第3実施例は $SO_x$ が $NO_x$ 吸収剤19にできるだけ吸収されないようにした $SO_x$ 、 $NO_x$ 放出制御を示している。この第3実施例では燃焼室3内に供給される混合気がリッチにされたときに切換弁24がバイパス開位置に切換えられる。このとき $SO_x$ 吸収剤16からは $SO_x$ の放出が開始されるがこの $SO_x$ はすべてバイパス通路21内に送り返される。次いで $SO_x$ 吸収剤16からの $SO_x$ の放出作用がほぼ完了すると混合気をリッチに維持したまま切換弁24がバイパス閉位置に切換えられる。切換弁24がバイパス閉位置に切換えられると $NO_x$ 吸収剤19からは急速に $NO_x$ が放出され、 $NO_x$ 吸収剤19からの $NO_x$ の放出作用が完了すると混合気がリッチからリーンに切換えられる。

【0048】この第3実施例では $SO_x$ 吸収剤16からの $SO_x$ 放出作用が完全に終了した後に切換弁24をバイパス開位置からバイパス閉位置に切換えれば $SO_x$ が $NO_x$ 吸収剤19に吸収されるのを完全に阻止することができる。なお、 $SO_x$ 吸収剤16からの $SO_x$ の放出速度が図7(B)の実線に示すように遅い場合であっても $SO_x$ 吸収剤16の温度が高くなると前述したように $SO_x$ 放出速度が速くなる。このように $SO_x$ 放出速度が速くなったときに図9に示すような $SO_x$ 、 $NO_x$ の放出制御を行うと混合気がリーンからリッチに切換えられるや否や $SO_x$ 吸収剤16からも多量の $SO_x$ が放出され、斯くして多量の $SO_x$ が $NO_x$ 吸収剤19に吸収されることになる。そこで本発明による第4実施例では $SO_x$ 吸収剤16の温度が比較的低下し $SO_x$ の放出速度が遅いときには図9に示される $SO_x$ 、 $NO_x$ の放出制御を行い、 $SO_x$ 吸収剤16の温度が高くなって $SO_x$ の放出速度が速くなったときには図10に示す $SO_x$ 、 $NO_x$ の放出制御を行うようにしている。

【0049】図11は本発明の実施例において用いられている $NO_x$ および $SO_x$ の放出制御タイミングを示している。なおこの図11は $SO$ 放出制御として図9に示

す第2実施例を用いた場合を示している。また、図11においてPは $NO_x$ 放出制御を示しており、Qは $NO_x$ 、 $SO_x$ 放出制御を示している。図11に示されるように本発明による実施例では $NO_x$ 量 $W_n$ および $SO_x$ 量 $W_s$ に基づいて $NO_x$ および $SO_x$ の放出処理が行われる。この場合、 $NO_x$ 吸収剤19に吸収されている $NO_x$ 量 $W_n$ および $SO_x$ 吸収剤16に吸収されている $SO_x$ 量 $W_s$ としては機関の運転状態から推定される推定吸収量が用いられる。この $NO_x$ 量 $W_n$ および $SO_x$ 量 $W_s$ については後述する。

【0050】図11に示されるように $NO_x$ 量 $W_n$ が許容最大値 $W_{no}$ を越えると混合気がリッチ( $K_t = K K_1$ )とされ、 $NO_x$ 吸収剤19からの $NO_x$ の放出作用が開始される。 $NO_x$ の放出作用が開始されると $NO_x$ 量 $W_n$ が急速に減少し、 $NO_x$ 量 $W_n$ が下限値 $MIN$ に達すると混合気がリッチからリーンに切換えられて $NO_x$ の放出作用が停止される。これに対して $SO_x$ 量 $W_s$ が許容最大値 $W_{so}$ を越えると混合気が一定期間リッチ( $K_t = K K_1$ )とされ、 $NO_x$ 吸収剤19からの $NO_x$ の放出作用が開始される。このとき $SO_x$ 吸収剤16からの $SO_x$ の放出作用も開始される。次いで $NO_x$ 量 $W_n$ が下限値 $MIN$ に達すると切換弁24がバイパス開位置に切換えられる。次いで $SO_x$ 量 $W_s$ が下限値 $MIN$ に達すると混合気がリッチからリーンに切換えられて $SO_x$ の放出作用が停止される。

【0051】なお、図11からわかるように $NO_x$ 吸収剤19から $NO_x$ を放出するために混合気をリッチにする周期はかなり短かく、数分に1回の割合で混合気がリッチにされる。一方、排気ガス中に含まれる $SO_x$ の量は $NO_x$ の量に比べてはるかに少ないために $SO_x$ 吸収剤16が $SO_x$ で飽和するまでにはかなりの時間がかかる。従って $SO_x$ 吸収剤16から $SO_x$ を放出するために混合気をリッチにする周期はかなり長く、例えば数時間に1回の割合で混合気がリッチにされる。

【0052】図12から図15は図8に示す $NO_x$ 、 $SO_x$ 放出制御の第1実施例を実行するためのフラグ・切換弁制御ルーチンを示しており、このルーチンは一定時間毎の割込みによって実行される。図12から図15を参照するとまず初めにステップ100からステップ108において $NO_x$ 吸収剤19に吸収されている $NO_x$ 量 $W_n$ および $SO_x$ 吸収剤16に吸収されている $SO_x$ 量 $W_s$ が算出される。即ち、まず初めにステップ100において基本燃料噴射時間 $T_P$ に対する補正係数 $K_t$ が1.0よりも小さいか否かが判別される。 $K_t < 1.0$ のとき、即ち燃焼室3内にリーン混合気が供給されているときにはステップ101に進んで次式に基き $NO_x$ 量 $W_n$ が算出され、次いでステップ102に進んで次式に基き $SO_x$ 量 $W_s$ が算出される。

$$W_n = W_n + K_1 \cdot N \cdot P M$$

$$W_s = W_s + K_2 \cdot N \cdot P M$$



ここでNは機関回転数を示し、PMはサージタンク10内の絶対圧を示し、 $K_1$ 、 $K_2$ は定数( $K_1 > K_2$ )を示す。単位時間当り機関から排出される $\text{NO}_x$ の量および $\text{SO}_x$ の量は機関回転数Nに比例し、サージタンク10内の絶対圧PMに比例するので $\text{NO}_x$ 量 $W_n$ および $\text{SO}_x$ 量 $W_s$ は上式の如く表わされることになり、従ってこれらの式からリーン混合気の燃焼が継続する限り、 $\text{NO}_x$ 量 $W_n$ および $\text{SO}_x$ 量 $W_s$ が増大することがわかる。ステップ101において $\text{NO}_x$ 量 $W_n$ が算出され、ステップ102において $\text{SO}_x$ 量 $W_s$ が算出されるとステップ109に進む。

【0054】一方、ステップ100において $K_t \geq 1.0$ であると判別されると、即ち燃焼室3内に供給される混合気が理論空燃比又はリッチのときにはステップ103に進んで次式に基き $\text{NO}_x$ 量 $W_n$ が算出され、次いでステップ104に進んで次式に基き $\text{SO}_x$ 量 $W_s$ が算出される。

$$W_n = W_n - W_n \cdot f(T) \cdot f(K_t)$$

$$W_s = W_s - W_s \cdot g(T) \cdot g(K_t)$$

ここで $f(T)$ および $g(T)$ は夫々図6(A)に示す $\text{NO}_x$ 放出率および $\text{SO}_x$ 放出率を示しており、 $f(K_t)$ および $g(K_t)$ は夫々図6(B)に示す $\text{NO}_x$ 放出率および $\text{SO}_x$ 放出率を示している。図6(A)に示されるように $\text{NO}_x$ 放出率 $f(T)$ および $\text{SO}_x$ 放出率 $g(T)$ は排気ガス温Tの関数であり、従ってこれら $\text{NO}_x$ 放出率 $f(T)$ および $\text{SO}_x$ 放出率 $g(T)$ は温度センサ26により検出された排気ガス温Tから算出される。なお、このように排気ガス温Tは温度センサ26により直接検出することもできるがサージタンク10内の絶対圧PMと機関回転数Nから推定することもできる。この場合には排気ガス温Tと絶対圧PM、機関回転数Nとの関係を予め実験により求めておき、この関係を図16に示すようなマップの形で予めROM32内に記憶しておいてこのマップから排気ガス温Tを算出すればよい。

【0055】また、図6(B)に示されるように $\text{NO}_x$ 放出率 $f(K_t)$ および $\text{SO}_x$ 放出率 $g(K_t)$ は補正係数 $K_t$ の関数であり、従って $\text{NO}_x$ 放出率 $f(K_t)$ および $\text{SO}_x$ 放出率 $g(K_t)$ は補正係数 $K_t$ から算出される。ところで実際の $\text{NO}_x$ 放出率は $f(T)$ と $f(K_t)$ との積で表わされるから単位時間当りに $\text{NO}_x$ 吸収剤19から放出される $\text{NO}_x$ 量は $W_n \cdot f(T) \cdot f(K_t)$ で表わされることになり、従って $\text{NO}_x$ 吸収剤19に吸収されている $\text{NO}_x$ 量 $W_n$ は上述の式の如くなる。同様に $\text{SO}_x$ 放出率は $g(T)$ と $g(K_t)$ との積で表わされるから単位時間当り $\text{SO}_x$ 吸収剤16から放出される $\text{SO}_x$ 量は $W_s \cdot g(T) \cdot g(K_t)$ で表わされることになり、従って $\text{SO}_x$ 吸収剤16に吸収されている $\text{SO}_x$ 量 $W_s$ は上述の式の如くなる。従って $K_t \geq 1.0$ のときには $\text{NO}_x$ 量 $W_n$ および $\text{SO}_x$ 量 $W_s$

が共に減少することがわかる。なお、ステップ101からステップ104において算出された $\text{NO}_x$ 量 $W_n$ および $\text{SO}_x$ 量 $W_s$ はバックアップRAM35に記憶される。

【0056】ステップ103において $\text{NO}_x$ 量 $W_n$ が算出され、ステップ104において $\text{SO}_x$ 量 $W_s$ が算出されるとステップ105に進んで $\text{NO}_x$ 量 $W_n$ が負になったか否かが判別される。 $W_n < 0$ のときにはステップ106に進んで $W_n$ が零とされ、次いでステップ107に進む、ステップ107では $\text{SO}_x$ 量 $W_s$ が負になったか否かが判別される。 $W_s < 0$ のときにはステップ108に進んで $W_s$ が零とされ、次いでステップ109に進む。

【0057】ステップ109では図3に示される機関運転状態により定まる補正係数Kが1.0よりも小さいか否かが判別される。 $K < 1.0$ のとき、即ち機関の運転状態により定まる目標空燃比がリーンのときにはステップ110に進んで $\text{SO}_x$ 処理フラグがセットされているか否かが判別される。 $\text{SO}_x$ 処理フラグがセットされていないときにはステップ113にジャンプして $\text{SO}_x$ 放出フラグがセットされているか否かが判別される。 $\text{SO}_x$ 放出フラグがセットされていないときにはステップ114に進んで $\text{NO}_x$ 放出フラグがセットされているか否かが判別される。 $\text{NO}_x$ 放出フラグがセットされていないときにはステップ115に進む。

【0058】ステップ115では $\text{SO}_x$ 量 $W_s$ が許容最大値 $W_{so}$ (図11)よりも大きくなったか否かが判別される。 $W_s \leq W_{so}$ のときにはステップ116に進んで $\text{NO}_x$ 量 $W_n$ が許容最大値 $W_{no}$ よりも大きくなったか否かが判別される。 $W_n \leq W_{no}$ のときには処理サイクルを完了する。このときには燃焼室3内にリーン混合気が供給され、また切換弁24はバイパス閉位置に保持されている。

【0059】一方、ステップ116において $W_n > W_{no}$ になったと判別されたときにはステップ117に進んで $\text{NO}_x$ 放出フラグがセットされ、次いで処理サイクルを完了する。次の処理サイクルではステップ114において $\text{NO}_x$ 放出フラグがセットされていると判別されるのでステップ118に進み、補正係数 $K_t$ が $KK_1$ とされる。この $KK_1$ の値は燃焼室3内に供給される混合気の空燃比が12.0から13.5程度となる1.1から1.2程度の値である。 $K_t$ が $KK_1$ とされると燃焼室3内に供給される混合気がリッチとされる。次いでステップ119では $\text{NO}_x$ 量 $W_n$ が下限値MIN(図11)よりも小さくなったか否かが判別され、 $W_n \geq \text{MIN}$ のときには処理サイクルを完了する。これに対して $W_n < \text{MIN}$ になるとステップ120に進んで $\text{NO}_x$ 放出フラグがリセットされる。 $\text{NO}_x$ 放出フラグがリセットされると燃焼室3内に供給される混合気がリッチからリーンに切換えられる。従って $W_n > W_{no}$ になってから $W_n$

＜MINとなるまで燃焼室3内に供給される混合気がリッチとされ、この間にNO<sub>x</sub>吸収剤19からNO<sub>x</sub>が放出される。

【0060】一方、ステップ115においてSO<sub>x</sub>量Wsが許容最大値Ws<sub>o</sub>よりも大きくなったと判断されるとステップ121に進んでSO<sub>x</sub>吸収剤16に流入する排気ガス温Tが設定値T<sub>o</sub>（図6（A））よりも高いか否かが判別される。T≤T<sub>o</sub>のときには処理サイクルを完了する。これに対してT>T<sub>o</sub>のときにはステップ122に進んでSO<sub>x</sub>放出フラグがセットされ、次いで処理サイクルを完了する。

【0061】次の処理サイクルではステップ113においてSO<sub>x</sub>放出フラグがセットされていると判断されるのでステップ123に進み、補正係数K<sub>t</sub>がKK2とされる。このKK2の値は燃焼室3内に供給される混合気の空燃比が12.0から13.5程度になる1.1から1.2程度の値である。このKK2の値はKK1の値と異ならずこともできるし、またKK1の値と同じ値にすることもできる。補正係数K<sub>t</sub>がKK2にされると燃焼室3内に供給される混合気がリッチにされる。次いでステップ124では切換弁24がバイパス閉位置に切換えられ、斯くしてSO<sub>x</sub>吸収剤16から流出した排気ガスはバイパス通路21内に送り込まれる。

【0062】次いでステップ125ではSO<sub>x</sub>量Wsが下限値MINよりも小さくなったか否かが判別され、Ws≥MINのときには処理サイクルを完了する。これに対してWs<MINになるとステップ126に進んで切換弁24がバイパス閉位置に切換えられ、次いでステップ127に進んでSO<sub>x</sub>放出フラグがリセットされる。SO<sub>x</sub>放出フラグがリセットされると燃焼室3内に供給される混合気がリッチからリーンに切換えられる。従ってWs>Ws<sub>o</sub>となったときにT>T<sub>o</sub>であればWs>Ws<sub>o</sub>になってからWs<MINになるまで燃焼室3内に供給される混合気がリッチにされると共に切換弁24がバイパス閉位置に保持される。斯くしてこの間にSO<sub>x</sub>吸収剤16からSO<sub>x</sub>が放出され、放出されたSO<sub>x</sub>はバイパス通路21内に送り込まれることになる。

【0063】一方、ステップ109においてK≥1.0であると判別されたとき、即ち燃焼室3内に供給すべき混合気の目標空燃比が理論空燃比又はリッチになるとステップ128に進んでNO<sub>x</sub>放出フラグがリセットされ、次いでステップ129に進んでSO<sub>x</sub>放出フラグがリセットされる。次いでステップ130では図15に示されるようにまず初めにステップ131においてSO<sub>x</sub>処理フラグがセットされているか否かが判別される。SO<sub>x</sub>処理フラグがセットされていないときにはステップ132に進んでSO<sub>x</sub>量Wsが設定値Wk（MIN<Wk<Ws<sub>o</sub>）よりも大きいかが判別される。Ws≤Wkときにはステップ134に進んで切換弁24がバ

イパス閉位置とされる。Ws≤WkのときにはSO<sub>x</sub>吸収剤16からSO<sub>x</sub>が放出されたとしても放出されるSO<sub>x</sub>が少ないので切換弁24はバイパス閉位置とされる。

【0064】これに対してWs>Wkのときにはステップ133に進んでSO<sub>x</sub>吸収剤16に流入する排気ガス温Tが設定値T<sub>o</sub>（図6（A））よりも高いか否かが判別される。T≤T<sub>o</sub>のときにはステップ134に進む。即ちT≤T<sub>o</sub>のときにはSO<sub>x</sub>吸収剤16からほとんどSO<sub>x</sub>が放出されないで切換弁24はバイパス閉位置とされる。なお、切換弁24がバイパス閉位置に保持されているときにNO<sub>x</sub>吸収剤19からはNO<sub>x</sub>が放出される。

【0065】一方、ステップ133においてT>T<sub>o</sub>であると判断されるとステップ135に進んでSO<sub>x</sub>処理フラグがセットされる。SO<sub>x</sub>処理フラグがセットされるとステップ131からステップ136に進んで切換弁24がバイパス閉位置に切換えられる。即ち、Ws>WkであってT>T<sub>o</sub>のときにはSO<sub>x</sub>吸収剤16から或る程度の量のSO<sub>x</sub>が放出されるので放出されたSO<sub>x</sub>をバイパス通路21内に送り込むために切換弁24がバイパス閉位置とされる。次いでステップ137ではSO<sub>x</sub>量Wsが下限値MINよりも小さくなったか否かが判別される。Ws<MINになるとステップ138に進んでSO<sub>x</sub>処理フラグがリセットされる。SO<sub>x</sub>処理フラグがリセットされると次の処理サイクルではステップ131からステップ132に進み、このときWs≤Wkであると判別されるのでステップ134に進んで切換弁24がバイパス閉位置に切換えられる。

【0066】一方、K≥1.0の状態からK<1.0の状態に運転状態が変化したときにSO<sub>x</sub>処理フラグがセットされている場合にはステップ110からステップ111に進んでSO<sub>x</sub>処理フラグがリセットされる。次いでステップ112において切換弁24がバイパス閉位置に切換えられる。図17は燃料噴射時間TAUの算出ルーチンを示しており、このルーチンは繰返し実行される。

【0067】図17を参照するとまず初めにステップ150において図3に示す機関運転状態に応じて定まる補正係数Kが算出される。次いでステップ151では図2に示すマップから基本燃料噴射時間TPが算出される。次いでステップ152ではNO<sub>x</sub>放出フラグがセットされているか否かが判別され、NO<sub>x</sub>放出フラグがセットされていないときにはステップ153が進んでSO<sub>x</sub>放出フラグがセットされているか否かが判別される。SO<sub>x</sub>放出フラグがセットされていないときにはステップ154に進んで補正係数KがK<sub>t</sub>とされ、次いでステップ155では基本燃料噴射時間TPにK<sub>t</sub>を乗算することによって燃料噴射時間TAU（=TP・K<sub>t</sub>）が算出される。従ってNO<sub>x</sub>放出フラグおよびSO<sub>x</sub>放出フラグ

がセットされていないときには燃焼室3内に供給される混合気の空燃比は補正係数 $K$ により定まる空燃比となる。

【0068】これに対して $\text{NO}_x$ 放出フラグがセットされるとステップ155にジャンプし、また $\text{SO}_x$ 放出フラグがセットされるとステップ155に進む。 $\text{NO}_x$ 放出フラグがセットされると図12から図15に示すルーチンにおいて $K_t = KK_1$  ( $KK_1 > 1.0$ )とされるので燃焼室3内に供給される混合気はリッチとされ、また $\text{SO}_x$ 放出フラグがセットされると図12から図15に示すルーチンにおいて $K_t = KK_2$  ( $KK_2 > 1.0$ )とされるので燃焼室3内に供給される混合気はリッチとされる。

【0069】図18から図21は図9に示す $\text{NO}_x$ 、 $\text{SO}_x$ 放出制御の第2実施例を実行するためのフラグ・切換弁制御ルーチンを示しており、このルーチンは一定時間毎の割込みによって実行される。なお、この第2実施例において図18、図19および図21に示すフローチャート部分は図12、図13および図15に示すフローチャート部分と実質的に同じであり、第1実施例と基本的に異なるところは図20に示されるフローチャート部分だけである。

【0070】即ち、図18から図21を参照するとまず初めにステップ200において基本燃料噴射時間 $T_P$ に対する補正係数 $K_t$ が1.0よりも小さいか否かが判別される。 $K_t < 1.0$ のとき、即ち燃焼室3内にリーン混合気が供給されているときにはステップ201に進んで $\text{NO}_x$ 量 $W_n (= W_n + K_1 \cdot N \cdot PM)$ が算出され、次いでステップ202に進んで $\text{SO}_x$ 量 $W_s (= W_s + K_2 \cdot N \cdot PM)$ が算出される。ここで $N$ は機関回転数を示し、 $PM$ はサージタンク10内の絶対圧を示し、 $K_1$ 、 $K_2$ は定数 ( $K_1 > K_2$ )を示す。次いでステップ209に進む。

【0071】一方、ステップ200において $K_t \geq 1.0$ であると判別されると、即ち燃焼室3内に供給される混合気が理論空燃比又はリッチのときにはステップ203に進んで $\text{NO}_x$ 量 $W_n (= W_n - W_n \cdot f(T) \cdot f(K_t))$ が算出され、次いでステップ204に進んで $\text{SO}_x$ 量 $W_s (= W_s - W_s \cdot g(T) \cdot g(K_t))$ が算出される。ここで $f(T)$ および $g(T)$ は夫々図6(A)に示す $\text{NO}_x$ 放出率および $\text{SO}_x$ 放出率を示しており、 $f(K_t)$ および $g(K_t)$ は夫々図6(B)に示す $\text{NO}_x$ 放出率および $\text{SO}_x$ 放出率を示している。

【0072】ステップ203において $\text{NO}_x$ 量 $W_n$ が算出され、ステップ204において $\text{SO}_x$ 量 $W_s$ が算出されるとステップ205に進んで $\text{NO}_x$ 量 $W_n$ が負になったか否かが判別される。 $W_n < 0$ のときにはステップ206に進んで $W_n$ が零とされ、次いでステップ207に進む。ステップ207では $\text{SO}_x$ 量 $W_s$ が負になったか否かが判別される。 $W_s < 0$ のときにはステップ208

に進んで $W_s$ が零とされ、次いでステップ209に進む。

【0073】ステップ209では図3に示される機関運転状態により定まる補正係数 $K$ が1.0よりも小さいか否かが判別される。 $K < 1.0$ のとき、即ち機関の運転状態により定まる目標空燃比がリーンのときにはステップ210に進んで $\text{SO}_x$ 処理フラグがセットされているか否かが判別される。 $\text{SO}_x$ 処理フラグがセットされていないときにはステップ213にジャンプして $\text{SO}_x$ 、 $\text{NO}_x$ 放出フラグがセットされているか否かが判別される。 $\text{SO}_x$ 、 $\text{NO}_x$ 放出フラグがセットされていないときにはステップ214に進んで $\text{NO}_x$ 放出フラグがセットされているか否かが判別される。 $\text{NO}_x$ 放出フラグがセットされていないときにはステップ215に進む。

【0074】ステップ215では $\text{SO}_x$ 量 $W_s$ が許容最大値 $W_{s0}$  (図11)よりも大きくなったか否かが判別される。 $W_s \leq W_{s0}$ のときにはステップ216に進んで $\text{NO}_x$ 量 $W_n$ が許容最大値 $W_{n0}$ よりも大きくなったか否かが判別される。 $W_n \leq W_{n0}$ のときには処理サイクルを完了する。このときには燃焼室3内にリーン混合気が供給され、また切換弁24はバイパス閉位置に保持されている。

【0075】一方、ステップ216において $W_n > W_{n0}$ になったと判別されたときにはステップ217に進んで $\text{NO}_x$ 放出フラグがセットされ、次いで処理サイクルを完了する。次の処理サイクルではステップ214において $\text{NO}_x$ 放出フラグがセットされていると判別されるのでステップ218に進み、補正係数 $K_t$ が $KK_1$ とされる。この $KK_1$ の値は燃焼室3内に供給される混合気の空燃比が12.0から13.5程度となる1.1から1.2程度の値である。 $K_t$ が $KK_1$ とされると燃焼室3内に供給される混合気がリッチとされる。次いでステップ219では $\text{NO}_x$ 量 $W_n$ が下限値 $MIN$  (図11)よりも小さくなったか否かが判別され、 $W_n \geq MIN$ のときには処理サイクルを完了する。これに対して $W_n < MIN$ になるとステップ220に進んで $\text{NO}_x$ 放出フラグがリセットされる。 $\text{NO}_x$ 放出フラグがリセットされると燃焼室3内に供給される混合気がリッチからリーンに切換えられる。従って $W_n > W_{n0}$ になってから $W_n < MIN$ となるまで燃焼室3内に供給される混合気がリッチとされ、この間に $\text{NO}_x$ 吸収剤19から $\text{NO}_x$ が放出される。

【0076】一方、ステップ215において $\text{SO}_x$ 量 $W_s$ が許容最大値 $W_{s0}$ よりも大きくなったと判断されるとステップ221に進んで $\text{SO}_x$ 吸収剤16に流入する排気ガス温 $T$ が設定値 $T_0$  (図6(A))よりも高いか否かが判別される。 $T \leq T_0$ のときには処理サイクルを完了する。これに対して $T > T_0$ のときにはステップ222に進んで $\text{SO}_x$ 、 $\text{NO}_x$ 放出フラグがセットされ、次いで処理サイクルを完了する。

【0077】次の処理サイクルではステップ213において $SO_x$ 、 $NO_x$ 放出フラグがセットされていると判断されるのでステップ123に進み、 $NO_x$ 量 $W_n$ が下限値 $MIN$ よりも小さくなったか否かが判別される。 $W_n > MIN$ のときにはステップ224に進んで補正係数 $K_t$ が $KK1$ とされ、次いで処理サイクルを完了する。従って $W_s > W_{so}$ になると $W_n < MIN$ となるまで燃焼室3内に供給される混合気がリッチ( $K_t = KK1$ )とされ、切換弁24はバイパス閉位置に保持される。従ってこの間に $NO_x$ 吸収剤19から $NO_x$ が放出されることになる。

【0078】一方、ステップ223において $W_n < MIN$ になったと判断されるとステップ225に進み、補正係数 $K_t$ が $KK2$ とされる。この $KK2$ の値は燃焼室3内に供給される混合気の空燃比が12.0から13.5程度になる1.1から1.2程度の値である。この $KK2$ の値は $KK1$ の値と異なすこともできるし、また $KK1$ の値と同じ値にすることもできる。補正係数 $K_t$ が $KK2$ にされると燃焼室3内に供給される混合気がリッチにされる。次いでステップ226では切換弁24がバイパス開位置に切換えられ、斯くして $SO_x$ 吸収剤16から流出した排気ガスはバイパス通路21内に送り込まれる。

【0079】次いでステップ227では $SO_x$ 量 $W_s$ が下限値 $MIN$ よりも小さくなったか否かが判別され、 $W_s \geq MIN$ のときには処理サイクルを完了する。これに対して $W_s < MIN$ になるとステップ228に進んで切換弁24がバイパス閉位置に切換えられ、次いでステップ229に進んで $SO_x$ 、 $NO_x$ 放出フラグがリセットされる。 $SO_x$ 、 $NO_x$ 放出フラグがリセットされると燃焼室3内に供給される混合気がリッチからリーンに切換えられる。従って $W_s > W_{so}$ となったときに $T > T_o$ であれば $W_n < MIN$ になってから $W_s < MIN$ になるまで燃焼室3内に供給される混合気がリッチ( $K = KK2$ )にされると共に切換弁24がバイパス開位置に保持される。斯くしてこの間に $SO_x$ 吸収剤16から $SO_x$ が放出され、放出された $SO_x$ はバイパス通路21内に送り込まれることになる。

【0080】一方、ステップ209において $K \geq 1.0$ であると判別されたとき、即ち燃焼室3内に供給すべき混合気の目標空燃比が理論空燃比又はリッチになるとステップ230に進んで $NO_x$ 放出フラグがリセットされ、次いでステップ231に進んで $SO_x$ 、 $NO_x$ 放出フラグがリセットされる。次いでステップ232では図21に示す切換弁制御が行われる。この切換弁制御では図21に示されるようにまず初めにステップ233において $SO_x$ 処理フラグがセットされているか否かが判別される。 $SO_x$ 処理フラグがセットされていないときにはステップ234に進んで $SO_x$ 量 $W_s$ が設定値 $W_k$ ( $MIN < W_k < W_{so}$ )よりも大きいかが判別さ

れる。 $W_s \leq W_k$ ときにはステップ236に進んで切換弁24がバイパス閉位置とされる。 $W_s \leq W_k$ のときには $SO_x$ 吸収剤16から $SO_x$ が放出されたとしても放出される $SO_x$ が少ないので切換弁24はバイパス閉位置とされる。

【0081】これに対して $W_s > W_k$ のときにはステップ235に進んで $SO_x$ 吸収剤16に流入する排気ガス温 $T$ が設定値 $T_o$ (図6(A))よりも高いか否かが判別される。 $T \leq T_o$ のときにはステップ236に進む。即ち $T \leq T_o$ のときには $SO_x$ 吸収剤16からほとんど $SO_x$ が放出されないで切換弁24はバイパス閉位置とされる。なお、切換弁24がバイパス閉位置に保持されているときに $NO_x$ 吸収剤19からは $NO_x$ が放出される。

【0082】一方、ステップ235において $T > T_o$ であると判断されるとステップ237に進んで $SO_x$ 処理フラグがセットされる。 $SO_x$ 処理フラグがセットされるとステップ233からステップ238に進んで切換弁24がバイパス開位置に切換えられる。即ち、 $W_s > W_k$ であって $T > T_o$ のときには $SO_x$ 吸収剤16から或る程度の量の $SO_x$ が放出されるので放出された $SO_x$ をバイパス通路21内に送り込むために切換弁24がバイパス開位置とされる。次いでステップ239では $SO_x$ 量 $W_s$ が下限値 $MIN$ よりも小さくなったか否かが判別される。 $W_s < MIN$ になるとステップ240に進んで $SO_x$ 処理フラグがリセットされる。 $SO_x$ 処理フラグがリセットされると次の処理サイクルではステップ233からステップ234に進み、このとき $W_s \leq W_k$ であると判別されるのでステップ236に進んで切換弁24がバイパス閉位置に切換えられる。

【0083】一方、 $K \geq 1.0$ の状態から $K < 1.0$ の状態に運転状態が変化したときに $SO_x$ 処理フラグがセットされている場合にはステップ210からステップ211に進んで $SO_x$ 処理フラグがリセットされる。次いでステップ212において切換弁24がバイパス閉位置に切換えられる。図22は燃料噴射時間 $TAU$ の算出ルーチンを示しており、このルーチンは図17に示すルーチンと実質的に同じである。なお、このルーチンは繰返し実行される。

【0084】即ち、図22を参照するとまず初めにステップ250において図3に示す機関運転状態に応じて定まる補正係数 $K$ が算出される。次いでステップ251では図2に示すマップから基本燃料噴射時間 $TP$ が算出される。次いでステップ252では $NO_x$ 放出フラグがセットされているか否かが判別され、 $NO_x$ 放出フラグがセットされていないときにはステップ253が進んで $SO_x$ 、 $NO_x$ 放出フラグがセットされているか否かが判別される。 $SO_x$ 、 $NO_x$ 放出フラグがセットされていないときにはステップ254に進んで補正係数 $K$ が $K_t$ とされ、次いでステップ255では基本燃料噴射時間 $T$

Pに $K_t$ を乗算することによって燃料噴射時間 $T_{AU}$  ( $=T_P \cdot K_t$ ) が算出される。従って $NO_x$  放出フラグおよび $SO_x$ 、 $NO_x$  放出フラグがセットされていないときには燃焼室3内に供給される混合気の空燃比は補正係数 $K$ により定まる空燃比となる。

【0085】これに対して $NO_x$  放出フラグがセットされるとステップ255にジャンプし、また $SO_x$ 、 $NO_x$  放出フラグがセットされるとステップ255に進む。 $NO_x$  放出フラグがセットされると図18から図21に示すルーチンにおいて $K_t = KK_1$  ( $KK_1 > 1.0$ ) とされるので燃焼室3内に供給される混合気はリッチとされ、また $SO_x$ 、 $NO_x$  放出フラグがセットされると図18から図21に示すルーチンにおいて $K_t = KK_1$  ( $KK_1 > 1.0$ )、次いで $K_t = KK_2$  ( $KK_2 > 1.0$ ) とされるので燃焼室3内に供給される混合気はリッチとされる。

【0086】図23から図26は図10に示す $NO_x$ 、 $SO_x$  放出制御の第3実施例を実行するためのフラグ・切換弁制御ルーチンを示しており、このルーチンは一定時間毎の割込みによって実行される。なお、この第3実施例において図23、図24および図26に示すフローチャート部分は図12、図13および図15に示すフローチャート部分と実質的に同じであり、第1実施例と基本的に異なるところは図25に示されるフローチャート部分だけである。

【0087】即ち、図23から図26を参照するとまず初めにステップ300において基本燃料噴射時間 $T_P$ に対する補正係数 $K_t$ が1.0よりも小さいか否かが判別される。 $K_t < 1.0$ のとき、即ち燃焼室3内にリーン混合気が供給されているときにはステップ301に進んで $NO_x$  量 $W_n$  ( $=W_n + K_1 \cdot N \cdot PM$ ) が算出され、次いでステップ302に進んで $SO_x$  量 $W_s$  ( $=W_s + K_2 \cdot N \cdot PM$ ) が算出される。ここで $N$ は機関回転数を示し、 $PM$ はサージタンク10内の絶対圧を示し、 $K_1$ 、 $K_2$ は定数 ( $K_1 > K_2$ ) を示す。次いでステップ309に進む。

【0088】一方、ステップ300において $K_t \geq 1.0$ であると判別されると、即ち燃焼室3内に供給される混合気が理論空燃比又はリッチのときにはステップ303に進んで $NO_x$  量 $W_n$  ( $=W_n - W_n \cdot f(T) \cdot f(K_t)$ ) が算出され、次いでステップ304に進んで $SO_x$  量 $W_s$  ( $=W_s - W_s \cdot g(T) \cdot g(K_t)$ ) が算出される。ここで $f(T)$ および $g(T)$ は夫々図6(A)に示す $NO_x$ 放出率および $SO_x$ 放出率を示しており、 $f(K_t)$ および $g(K_t)$ は夫々図6(B)に示す $NO_x$ 放出率および $SO_x$ 放出率を示している。

【0089】ステップ303において $NO_x$  量 $W_n$ が算出され、ステップ304において $SO_x$  量 $W_s$ が算出されるとステップ305に進んで $NO_x$  量 $W_n$ が負になったか否かが判別される。 $W_n < 0$ のときにはステップ3

06に進んで $W_n$ が零とされ、次いでステップ307に進む。ステップ307では $SO_x$  量 $W_s$ が負になったか否かが判別される。 $W_s < 0$ のときにはステップ308に進んで $W_s$ が零とされ、次いでステップ309に進む。

【0090】ステップ309では図3に示される機関運転状態により定まる補正係数 $K$ が1.0よりも小さいか否かが判別される。 $K < 1.0$ のとき、即ち機関の運転状態により定まる目標空燃比がリーンのときにはステップ310に進んで $SO_x$  処理フラグがセットされているか否かが判別される。 $SO_x$  処理フラグがセットされていないときにはステップ313にジャンプして $SO_x$ 、 $NO_x$  放出フラグがセットされているか否かが判別される。 $SO_x$ 、 $NO_x$  放出フラグがセットされていないときにはステップ314に進んで $NO_x$  放出フラグがセットされているか否かが判別される。 $NO_x$  放出フラグがセットされていないときにはステップ315に進む。

【0091】ステップ315では $SO_x$  量 $W_s$ が許容最大値 $W_{so}$  (図11) よりも大きくなったか否かが判別される。 $W_s \leq W_{so}$ のときにはステップ316に進んで $NO_x$  量 $W_n$ が許容最大値 $W_{no}$ よりも大きくなったか否かが判別される。 $W_n \leq W_{no}$ のときには処理サイクルを完了する。このときには燃焼室3内にリーン混合気が供給され、また切換弁24はバイパス閉位置に保持されている。

【0092】一方、ステップ316において $W_n > W_{no}$ になったと判別されたときにはステップ317に進んで $NO_x$  放出フラグがセットされ、次いで処理サイクルを完了する。次の処理サイクルではステップ314において $NO_x$  放出フラグがセットされていると判別されるのでステップ318に進み、補正係数 $K_t$ が $KK_1$ とされる。この $KK_1$ の値は燃焼室3内に供給される混合気の空燃比が12.0から13.5程度となる1.1から1.2程度の値である。 $K_t$ が $KK_1$ とされると燃焼室3内に供給される混合気がリッチとされる。次いでステップ319では $NO_x$  量 $W_n$ が下限値 $MIN$  (図11) よりも小さくなったか否かが判別され、 $W_n \geq MIN$ のときには処理サイクルを完了する。これに対して $W_n < MIN$ になるとステップ320に進んで $NO_x$  放出フラグがリセットされる。 $NO_x$  放出フラグがリセットされると燃焼室3内に供給される混合気がリッチからリーンに切換えられる。従って $W_n > W_{no}$ になってから $W_n < MIN$ となるまで燃焼室3内に供給される混合気がリッチとされ、この間に $NO_x$  吸収剤19から $NO_x$ が放出される。

【0093】一方、ステップ315において $SO_x$  量 $W_s$ が許容最大値 $W_{so}$ よりも大きくなったと判断されるとステップ321に進んで $SO_x$  吸収剤16に流入する排気ガス温 $T$ が設定値 $T_o$  (図6(A)) よりも高いか否かが判別される。 $T \leq T_o$ のときには処理サイクルを

完了する。これに対して $T > T_o$ のときにはステップ322に進んで $SO_x$ 、 $NO_x$ 放出フラグがセットされ、次いで処理サイクルを完了する。次の処理サイクルではステップ313において $SO_x$ 、 $NO_x$ 放出フラグがセットされていると判断されるのでステップ323に進み、 $SO_x$ 量 $W_s$ が下限値 $MIN$ よりも小さくなったか否かが判別される。 $W_s > MIN$ のときにはステップ324に進んで補正係数 $K_t$ が $KK_2$ とされる。この $KK_2$ の値は燃焼室3内に供給される混合気の空燃比が12.0から13.5程度になる1.1から1.2程度の値である。この $KK_2$ の値は $KK_1$ の値と異なすることもできるし、また $KK_1$ の値と同じ値にすることもできる。補正係数 $K_t$ が $KK_2$ にされると燃焼室3内に供給される混合気がリッチにされる。次いでステップ325では切換弁24がバイパス閉位置に切換えられる。次いで処理サイクルを完了する。従って $W_s > W_{so}$ となったときに $T > T_o$ であれば $W_s > W_{so}$ になってから $W_s < MIN$ になるまで燃焼室3内に供給される混合気がリッチにされると共に切換弁24がバイパス閉位置に保持される。斯くしてこの間に $SO_x$ 吸収剤16から $SO_x$ が放出され、放出された $SO_x$ はバイパス通路21内に送り込まれることになる。

【0094】一方、ステップ323において $W_s < MIN$ になったと判別されたときにはステップ326に進んで補正係数 $K_t$ が $KK_1$ とされ、次いでステップ327に進んで切換弁24がバイパス閉位置に切換えられる。次いでステップ328では $NO_x$ 量 $W_n$ が下限値 $MIN$ よりも小さくなったか否かが判別され、 $W_n \geq MIN$ のときには処理サイクルを完了する。これに対して $W_n < MIN$ になるとステップ329に進んで $SO_x$ 、 $NO_x$ 放出フラグがリセットされ、次いで処理サイクルを完了する。従って $W_s < MIN$ になると $W_n < MIN$ となるまで燃焼室3内に供給される混合気がリッチ( $K_t = KK_1$ )とされ、切換弁24はバイパス閉位置に保持される。従ってこの間に $NO_x$ 吸収剤19から $NO_x$ が放出されることになる。

【0095】一方、ステップ309において $K \geq 1.0$ であると判別されたとき、即ち燃焼室3内に供給すべき混合気の目標空燃比が理論空燃比又はリッチになるとステップ330に進んで $NO_x$ 放出フラグがリセットされ、次いでステップ331に進んで $SO_x$ 、 $NO_x$ 放出フラグがリセットされる。次いでステップ332では図26に示す切換弁制御が行われる。この切換弁制御では図26に示されるようにまず初めにステップ333において $SO_x$ 処理フラグがセットされているか否かが判別される。 $SO_x$ 処理フラグがセットされていないときにはステップ334に進んで $SO_x$ 量 $W_s$ が設定値 $W_k$

( $MIN < W_k < W_{so}$ )よりも大きいかが判別される。 $W_s \leq W_k$ ときにはステップ336に進んで切換弁24がバイパス閉位置とされる。 $W_s > W_k$ のときには

は $SO_x$ 吸収剤16から $SO_x$ が放出されたとしても放出される $SO_x$ が少ないので切換弁24はバイパス閉位置とされる。

【0096】これに対して $W_s > W_k$ のときにはステップ335に進んで $SO_x$ 吸収剤16に流入する排気ガス温 $T$ が設定値 $T_o$ (図6(A))よりも高いか否かが判別される。 $T \leq T_o$ のときにはステップ336に進む。即ち $T \leq T_o$ のときには $SO_x$ 吸収剤16からほとんど $SO_x$ が放出されないので切換弁24はバイパス閉位置とされる。なお、切換弁24がバイパス閉位置に保持されているときに $NO_x$ 吸収剤19からは $NO_x$ が放出される。

【0097】一方、ステップ335において $T > T_o$ であると判断されるとステップ337に進んで $SO_x$ 処理フラグがセットされる。 $SO_x$ 処理フラグがセットされるとステップ333からステップ338に進んで切換弁24がバイパス閉位置に切換えられる。即ち、 $W_s > W_k$ であって $T > T_o$ のときには $SO_x$ 吸収剤16から或る程度の量の $SO_x$ が放出されるので放出された $SO_x$ をバイパス通路21内に送り込むために切換弁24がバイパス閉位置とされる。次いでステップ339では $SO_x$ 量 $W_s$ が下限値 $MIN$ よりも小さくなったか否かが判別される。 $W_s < MIN$ になるとステップ340に進んで $SO_x$ 処理フラグがリセットされる。 $SO_x$ 処理フラグがリセットされると次の処理サイクルではステップ333からステップ334に進み、このとき $W_s \leq W_k$ であると判別されるのでステップ336に進んで切換弁24がバイパス閉位置に切換えられる。

【0098】一方、 $K \geq 1.0$ の状態から $K < 1.0$ の状態に運転状態が変化したときに $SO_x$ 処理フラグがセットされている場合にはステップ310からステップ311に進んで $SO_x$ 処理フラグがリセットされる。次いでステップ312において切換弁24がバイパス閉位置に切換えられる。図27は燃料噴射時間 $TAU$ の算出ルーチンを示しており、このルーチンは図22に示すルーチンと全く同じである。

【0099】即ち、図27を参照するとまず初めにステップ350において図3に示す機関運転状態に応じて定まる補正係数 $K$ が算出される。次いでステップ351では図2に示すマップから基本燃料噴射時間 $TP$ が算出される。次いでステップ352では $NO_x$ 放出フラグがセットされているか否かが判別され、 $NO_x$ 放出フラグがセットされていないときにはステップ353が進んで $SO_x$ 、 $NO_x$ 放出フラグがセットされているか否かが判別される。 $SO_x$ 、 $NO_x$ 放出フラグがセットされていないときにはステップ354に進んで補正係数 $K$ が $K_t$ とされ、次いでステップ355では基本燃料噴射時間 $TP$ に $K_t$ を乗算することによって燃料噴射時間 $TAU$ ( $= TP \cdot K_t$ )が算出される。従って $NO_x$ 放出フラグおよび $SO_x$ 、 $NO_x$ 放出フラグがセットされていない

いときには燃焼室3内に供給される混合気の空燃比は補正係数 $K$ により定まる空燃比となる。

【0100】これに対して $\text{NO}_x$ 放出フラグがセットされるとステップ355にジャンプし、また $\text{SO}_x$ 、 $\text{NO}_x$ 放出フラグがセットされるとステップ355に進む。 $\text{NO}_x$ 放出フラグがセットされると図23から図26に示すルーチンにおいて $K_t = KK_1$  ( $KK_1 > 1.0$ )とされるので燃焼室3内に供給される混合気はリッチとされ、また $\text{SO}_x$ 、 $\text{NO}_x$ 放出フラグがセットされると図23から図26に示すルーチンにおいて $K_t = KK_2$  ( $KK_2 > 1.0$ )、次いで $K_t = KK_1$  ( $KK_1 > 1.0$ )とされるので燃焼室3内に供給される混合気はリッチとされる。

【0101】図28から図32は排気ガス温 $T$ が設定温度 $T_t$ よりも低いときには図9に示す $\text{NO}_x$ 、 $\text{SO}_x$ 放出制御を行い、排気ガス温 $T$ が設定温度 $T_t$ よりも高くなると図10に示す $\text{NO}_x$ 、 $\text{SO}_x$ 放出制御を行う第4実施例を実行するためのフラグ・切換弁制御ルーチンを示しており、このルーチンは一定時間毎の割込みによって実行される。なお、この第4実施例において図28、図29および図32に示すフローチャート部分は図12、図13および図15に示すフローチャート部分と実質的に同じであり、第1実施例と基本的に異なるところは図30および図31に示されるフローチャート部分だけである。

【0102】即ち、図28から図32を参照するとまず最初にステップ400において基本燃料噴射時間 $TP$ に対する補正係数 $K_t$ が1.0よりも小さいか否かが判別される。 $K_t < 1.0$ のとき、即ち燃焼室3内にリーン混合気が供給されているときにはステップ401に進んで $\text{NO}_x$ 量 $W_n (= W_n + K_1 \cdot N \cdot PM)$ が算出され、次いでステップ402に進んで $\text{SO}_x$ 量 $W_s (= W_s + K_2 \cdot N \cdot PM)$ が算出される。ここで $N$ は機関回転数を示し、 $PM$ はサージタンク10内の絶対圧を示し、 $K_1$ 、 $K_2$ は定数 ( $K_1 > K_2$ )を示す。次いでステップ409に進む。

【0103】一方、ステップ409において $K_t \geq 1.0$ であると判別されると、即ち燃焼室3内に供給される混合気が理論空燃比又はリッチのときにはステップ403に進んで $\text{NO}_x$ 量 $W_n (= W_n - W_n \cdot f(T) \cdot f(K_t))$ が算出され、次いでステップ404に進んで $\text{SO}_x$ 量 $W_s (= W_s - W_s \cdot g(T) \cdot g(K_t))$ が算出される。ここで $f(T)$ および $g(T)$ は夫々図6(A)に示す $\text{NO}_x$ 放出率および $\text{SO}_x$ 放出率を示しており、 $f(K_t)$ および $g(K_t)$ は夫々図6(B)に示す $\text{NO}_x$ 放出率および $\text{SO}_x$ 放出率を示している。

【0104】ステップ403において $\text{NO}_x$ 量 $W_n$ が算出され、ステップ404において $\text{SO}_x$ 量 $W_s$ が算出されるとステップ405に進んで $\text{NO}_x$ 量 $W_n$ が負になったか否かが判別される。 $W_n < 0$ のときにはステップ4

06に進んで $W_n$ が零とされ、次いでステップ407に進む。ステップ407では $\text{SO}_x$ 量 $W_s$ が負になったか否かが判別される。 $W_s < 0$ のときにはステップ408に進んで $W_s$ が零とされ、次いでステップ409に進む。

【0105】ステップ409では図3に示される機関運転状態により定まる補正係数 $K$ が1.0よりも小さいか否かが判別される。 $K < 1.0$ のとき、即ち機関の運転状態により定まる目標空燃比がリーンのときにはステップ410に進んで $\text{SO}_x$ 処理フラグがセットされているか否かが判別される。 $\text{SO}_x$ 処理フラグがセットされていないときにはステップ413にジャンプして $\text{SO}_x$ 、 $\text{NO}_x$ 放出フラグがセットされているか否かが判別される。 $\text{SO}_x$ 、 $\text{NO}_x$ 放出フラグがセットされていないときにはステップ414に進んで $\text{NO}_x$ 放出フラグがセットされているか否かが判別される。 $\text{NO}_x$ 放出フラグがセットされていないときにはステップ415に進む。

【0106】ステップ415では $\text{SO}_x$ 量 $W_s$ が許容最大値 $W_{s0}$  (図11)よりも大きくなったか否かが判別される。 $W_s \leq W_{s0}$ のときにはステップ416に進んで $\text{NO}_x$ 量 $W_n$ が許容最大値 $W_{n0}$ よりも大きくなったか否かが判別される。 $W_n \leq W_{n0}$ のときには処理サイクルを完了する。このときには燃焼室3内にリーン混合気が供給され、また切換弁24はバイパス閉位置に保持されている。

【0107】一方、ステップ416において $W_n > W_{n0}$ になったと判別されたときにはステップ417に進んで $\text{NO}_x$ 放出フラグがセットされ、次いで処理サイクルを完了する。次の処理サイクルではステップ414において $\text{NO}_x$ 放出フラグがセットされていると判別されるのでステップ418に進み、補正係数 $K_t$ が $KK_1$ とされる。この $KK_1$ の値は燃焼室3内に供給される混合気の空燃比が12.0から13.5程度となる1.1から1.2程度の値である。 $K_t$ が $KK_1$ とされると燃焼室3内に供給される混合気がリッチとされる。次いでステップ419では $\text{NO}_x$ 量 $W_n$ が下限値 $MIN$  (図11)よりも小さくなったか否かが判別され、 $W_n \geq MIN$ のときには処理サイクルを完了する。これに対して $W_n < MIN$ になるとステップ420に進んで $\text{NO}_x$ 放出フラグがリセットされる。 $\text{NO}_x$ 放出フラグがリセットされると燃焼室3内に供給される混合気がリッチからリーンに切換えられる。従って $W_n > W_{n0}$ になってから $W_n < MIN$ となるまで燃焼室3内に供給される混合気がリッチとされ、この間に $\text{NO}_x$ 吸収剤19から $\text{NO}_x$ が放出される。

【0108】一方、ステップ415において $\text{SO}_x$ 量 $W_s$ が許容最大値 $W_{s0}$ よりも大きくなったと判断されるとステップ421に進んで $\text{SO}_x$ 吸収剤16に流入する排気ガス温 $T$ が設定値 $T_0$  (図6(A))よりも高いか否かが判別される。 $T \leq T_0$ のときには処理サイクルを

完了する。これに対して $T > T_o$ のときにはステップ422に進んで $SO_x$ 、 $NO_x$ 放出フラグがセットされ、次いで処理サイクルを完了する。

【0109】次の処理サイクルではステップ413において $SO_x$ 、 $NO_x$ 放出フラグがセットされていると判断されるのでステップ423に進み、排気ガス温 $T$ が設定温度 $T_t$  ( $T_t > T_o$ ) よりも高いか否かが判別される。 $T \leq T_t$ のときにはステップ424に進んで $NO_x$ 量 $W_n$ が下限値 $MIN$ よりも小さくなったか否かが判別される。 $W_n > MIN$ のときにはステップ425に進んで補正係数 $K_t$ が $KK1$ とされ、次いで処理サイクルを完了する。従って $T_o < T \leq T_t$ のときには $W_s > W_{s_o}$ になると $W_n < MIN$ となるまで燃焼室3内に供給される混合気がリッチ ( $K_t = KK1$ ) とされ、切換弁24はバイパス閉位置に保持される。従ってこの間に $NO_x$ 吸収剤19から $NO_x$ が放出されることになる。

【0110】一方、ステップ424において $W_n < MIN$ になったと判断されるとステップ426に進み、補正係数 $K_t$ が $KK2$ とされる。この $KK2$ の値は燃焼室3内に供給される混合気の空燃比が12.0から13.5程度になる1.1から1.2程度の値である。この $KK2$ の値は $KK1$ の値と異なすることもできるし、また $KK1$ の値と同じ値にすることもできる。補正係数 $K_t$ が $KK2$ にされると燃焼室3内に供給される混合気がリッチにされる。次いでステップ427では切換弁24がバイパス開位置に切換えられ、斯くして $SO_x$ 吸収剤16から流出した排気ガスはバイパス通路21内に送り込まれる。

【0111】次いでステップ428では $SO_x$ 量 $W_s$ が下限値 $MIN$ よりも小さくなったか否かが判別され、 $W_s \geq MIN$ のときには処理サイクルを完了する。これに対して $W_s < MIN$ になるとステップ429に進んで切換弁24がバイパス閉位置に切換えられ、次いでステップ430に進んで $SO_x$ 、 $NO_x$ 放出フラグがリセットされる。 $SO_x$ 、 $NO_x$ 放出フラグがリセットされると燃焼室3内に供給される混合気がリッチからリーンに切換えられる。従って $W_s > W_{s_o}$ となったときに $T_t \geq T > T_o$ であれば $W_n < MIN$ になってから $W_s < MIN$ になるまで燃焼室3内に供給される混合気がリッチ

( $K = KK2$ ) にされると共に切換弁24がバイパス開位置に保持される。斯くしてこの間に $SO_x$ 吸収剤16から $SO_x$ が放出され、放出された $SO_x$ はバイパス通路21内に送り込まれることになる。

【0112】一方、ステップ423において $T > T_o$ であると判別されたときにはステップ431に進んで $SO_x$ 量 $W_s$ が下限値 $MIN$ よりも小さくなったか否かが判別される。 $W_s > MIN$ のときにはステップ432に進んで補正係数 $K_t$ が $KK2$ とされる。補正係数 $K_t$ が $KK2$ にされると燃焼室3内に供給される混合気がリッチにされる。次いでステップ433では切換弁24がバイ

パス開位置に切換えられる。次いで処理サイクルを完了する。従って $W_s > W_{s_o}$ となったときに $T > T_k$ であれば $W_s > W_{s_o}$ になってから $W_s < MIN$ になるまで燃焼室3内に供給される混合気がリッチにされると共に切換弁24がバイパス開位置に保持される。斯くしてこの間に $SO_x$ 吸収剤16から $SO_x$ が放出され、放出された $SO_x$ はバイパス通路21内に送り込まれることになる。

【0113】一方、ステップ431において $W_s < MIN$ になったと判別されたときにはステップ434に進んで補正係数 $K_t$ が $KK1$ とされ、次いでステップ435に進んで切換弁24がバイパス閉位置に切換えられる。次いでステップ436では $NO_x$ 量 $W_n$ が下限値 $MIN$ よりも小さくなったか否かが判別され、 $W_n \geq MIN$ のときには処理サイクルを完了する。これに対して $W_n < MIN$ になるとステップ437に進んで $SO_x$ 、 $NO_x$ 放出フラグがリセットされ、次いで処理サイクルを完了する。従って $W_s < MIN$ になると $W_n < MIN$ となるまで燃焼室3内に供給される混合気がリッチ ( $K_t = KK1$ ) とされ、切換弁24はバイパス閉位置に保持される。従ってこの間に $NO_x$ 吸収剤19から $NO_x$ が放出されることになる。

【0114】一方、ステップ409において $K \geq 1.0$ であると判別されたとき、即ち燃焼室3内に供給すべき混合気的目標空燃比が理論空燃比又はリッチになるとステップ438に進んで $NO_x$ 放出フラグがリセットされ、次いでステップ439に進んで $SO_x$ 、 $NO_x$ 放出フラグがリセットされる。次いでステップ440では図32に示す切換弁制御が行われる。この切換弁制御では図32に示されるようにまず初めにステップ441において $SO_x$ 処理フラグがセットされているか否かが判別される。 $SO_x$ 処理フラグがセットされていないときにはステップ442に進んで $SO_x$ 量 $W_s$ が設定値 $W_k$

( $MIN < W_k < W_{s_o}$ ) よりも大きいかが否かが判別される。 $W_s \leq W_k$ ときにはステップ444に進んで切換弁24がバイパス閉位置とされる。 $W_s > W_k$ のときには $SO_x$ 吸収剤16から $SO_x$ が放出されたとしても放出される $SO_x$ が少ないので切換弁24はバイパス閉位置とされる。

【0115】これに対して $W_s > W_k$ のときにはステップ443に進んで $SO_x$ 吸収剤16に流入する排気ガス温 $T$ が設定値 $T_o$  (図6(A)) よりも高いか否かが判別される。 $T \leq T_o$ のときにはステップ444に進む。即ち $T \leq T_o$ のときには $SO_x$ 吸収剤16からほとんど $SO_x$ が放出されないで切換弁24はバイパス閉位置とされる。なお、切換弁24がバイパス閉位置に保持されているときに $NO_x$ 吸収剤19からは $NO_x$ が放出される。

【0116】一方、ステップ443において $T > T_o$ であると判断されるとステップ445に進んで $SO_x$ 処理



フラグがセットされる。SO<sub>x</sub> 処理フラグがセットされるとステップ441からステップ446に進んで切換弁24がバイパス開位置に切換えられる。即ち、 $W_s > W_k$  であって  $T > T_o$  のときにはSO<sub>x</sub> 吸収剤16から或る程度の量のSO<sub>x</sub> が放出されるので放出されたSO<sub>x</sub> をバイパス通路21内に送り込むために切換弁24がバイパス開位置とされる。次いでステップ447ではSO<sub>x</sub> 量 $W_s$  が下限値MINよりも小さくなったか否かが判別される。 $W_s < MIN$  になるとステップ448に進んでSO<sub>x</sub> 処理フラグがリセットされる。SO<sub>x</sub> 処理フラグがリセットされると次の処理サイクルではステップ441からステップ442に進み、このとき  $W_s \leq W_k$  であると判別されるのでステップ444に進んで切換弁24がバイパス閉位置に切換えられる。

【0117】一方、 $K \geq 1.0$  の状態から  $K < 1.0$  の状態に運転状態が変化したときにSO<sub>x</sub> 処理フラグがセットされている場合にはステップ410からステップ411に進んでSO<sub>x</sub> 処理フラグがリセットされる。次いでステップ412において切換弁24がバイパス閉位置に切換えられる。図33は燃料噴射時間TAUの算出ルーチンを示しており、このルーチンは図22に示すルーチンと全く同じである。

【0118】即ち図33を参照するとまず初めにステップ450において図3に示す機関運転状態に応じて定まる補正係数Kが算出される。次いでステップ451では図2に示すマップから基本燃料噴射時間TPが算出される。次いでステップ452ではNO<sub>x</sub> 放出フラグがセットされているか否かが判別され、NO<sub>x</sub> 放出フラグがセットされていないときにはステップ453に進んでSO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub> 放出フラグがセットされているか否かが判別される。SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub> 放出フラグがセットされていないときにはステップ454に進んで補正係数Kが $K_t$ とされ、次いでステップ455では基本燃料噴射時間TPに $K_t$ を乗算することによって燃料噴射時間TAU(=TP・ $K_t$ )が算出される。従ってNO<sub>x</sub> 放出フラグおよびSO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub> 放出フラグがセットされていないときには燃焼室3内に供給される混合気の空燃比は補正係数Kにより定まる空燃比となる。

【0119】これに対してNO<sub>x</sub> 放出フラグがセットされるとステップ455にジャンプし、またSO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub> 放出フラグがセットされるとステップ455に進む。NO<sub>x</sub> 放出フラグがセットされると図28から図32に示すルーチンにおいて $K_t = KK1$  ( $KK1 > 1.0$ )とされるので燃焼室3内に供給される混合気はリッチとされ、またSO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub> 放出フラグがセットされると図28から図32に示すルーチンにおいて $K_t = KK1$  ( $KK1 > 1.0$ )又は $K_t = KK2$  ( $KK2 > 1.0$ )とされるので燃焼室3内に供給される混合気はリッチとされる。

【0120】

【発明の効果】SO<sub>x</sub> 吸収剤からSO<sub>x</sub> を放出した際にSO<sub>x</sub> 吸収剤から放出されたSO<sub>x</sub> がNO<sub>x</sub> 吸収剤に吸収されるのを阻止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】内燃機関の全体図である。

【図2】基本燃料噴射時間のマップを示す図である。

【図3】補正係数Kを示す図である。

【図4】機関から排出される排気ガス中の未燃HC、COおよび酸素の濃度を概略的に示す線図である。

【図5】NO<sub>x</sub> の吸放出作用を説明するための図である。

【図6】NO<sub>x</sub> 放出率およびSO<sub>x</sub> 放出率を示す線図である。

【図7】NO<sub>x</sub> およびSO<sub>x</sub> の累積放出量を示す線図である。

【図8】SO<sub>x</sub> 放出制御の第1実施例のタイムチャートである。

【図9】SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub> 放出制御の第2実施例のタイムチャートである。

【図10】NO<sub>x</sub>、SO<sub>x</sub> 放出制御の第3実施例のタイムチャートである。

【図11】NO<sub>x</sub>、SO<sub>x</sub> 放出制御の第2実施例における空燃比の変化等を示すタイムチャートである。

【図12】フラグ・切換弁制御の第1実施例を示すフローチャートである。

【図13】フラグ・切換弁制御の第1実施例を示すフローチャートである。

【図14】フラグ・切換弁制御の第1実施例を示すフローチャートである。

【図15】切換弁制御のフローチャートである。

【図16】排気ガス温Tを示すマップである。

【図17】燃料噴射時間TAUを算出するためのフローチャートである。

【図18】フラグ・切換弁制御の第2実施例を示すフローチャートである。

【図19】フラグ・切換弁制御の第2実施例を示すフローチャートである。

【図20】フラグ・切換弁制御の第2実施例を示すフローチャートである。

【図21】切換弁制御のフローチャートである。

【図22】燃料噴射時間TAUを算出するためのフローチャートである。

【図23】フラグ・切換弁制御の第3実施例を示すフローチャートである。

【図24】フラグ・切換弁制御の第3実施例を示すフローチャートである。

【図25】フラグ・切換弁制御の第3実施例を示すフローチャートである。

【図26】切換弁制御のフローチャートである。

【図27】燃料噴射時間TAUを算出するためのフロー

チャートである。

【図28】フラグ・切換弁制御の第4実施例を示すフローチャートである。

【図29】フラグ・切換弁制御の第4実施例を示すフローチャートである。

【図30】フラグ・切換弁制御の第4実施例を示すフローチャートである。

【図31】フラグ・切換弁制御の第4実施例を示すフローチャートである。

【図32】切換弁制御のフローチャートである。

【図33】燃料噴射時間TAUを算出するためのフローチャートである。

【符号の説明】

15…排気マニホールド

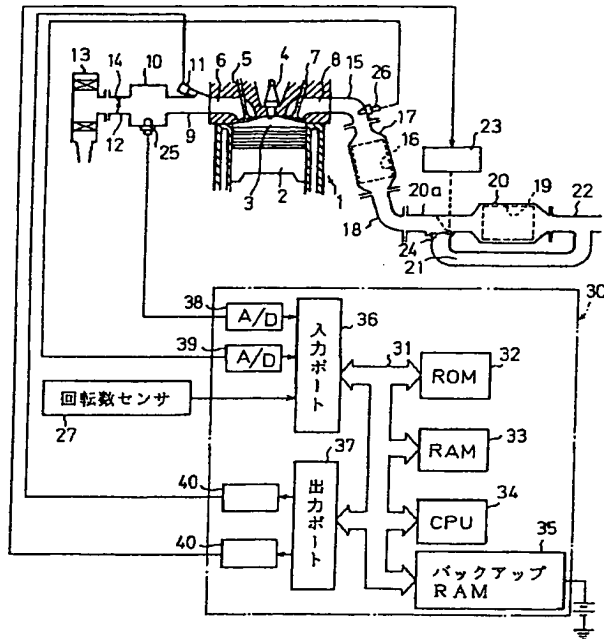
16…SO<sub>x</sub> 吸収剤

19…NO<sub>x</sub> 吸収剤

21…バイパス通路

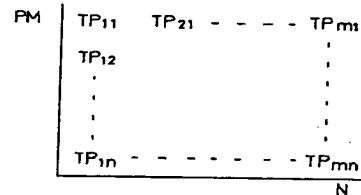
24…切換弁

【図1】

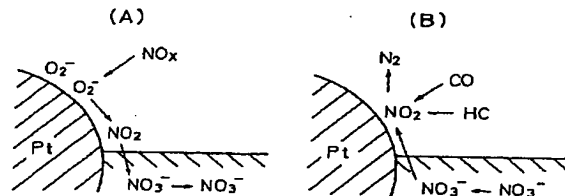


15…排気マニホールド  
16…SO<sub>x</sub> 吸収剤  
19…NO<sub>x</sub> 吸収剤  
21…バイパス通路  
24…切換弁

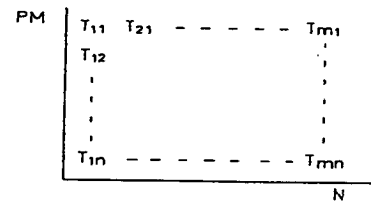
【図2】



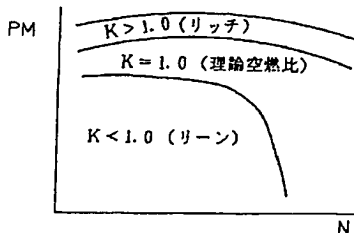
【図5】



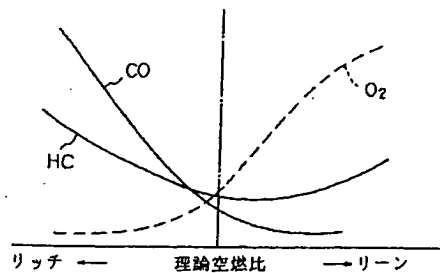
【図16】



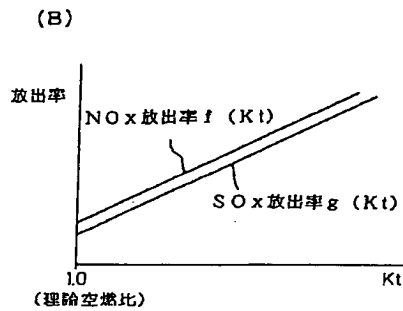
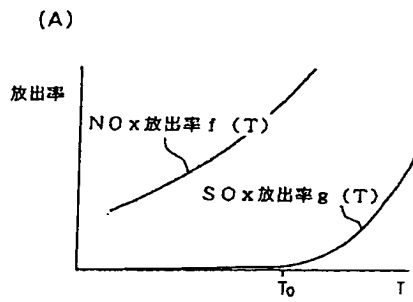
【図3】



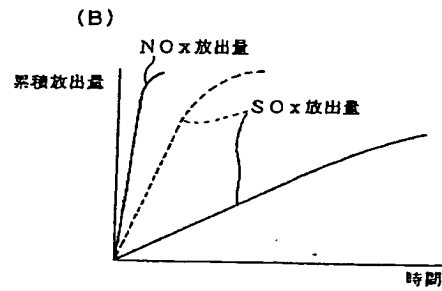
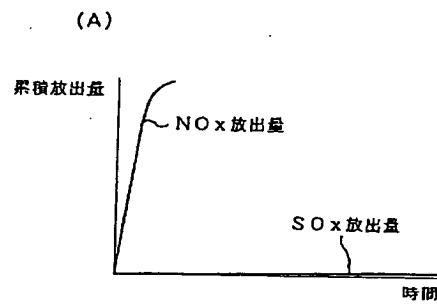
【図4】



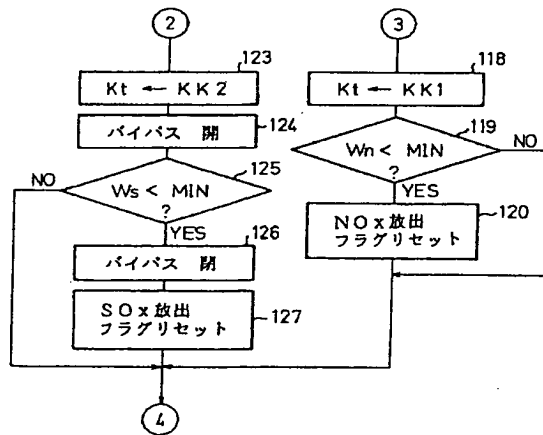
【図6】



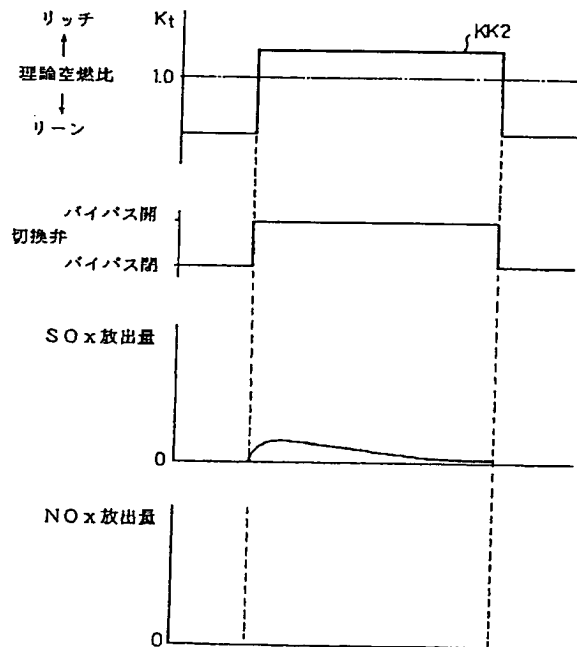
【図7】



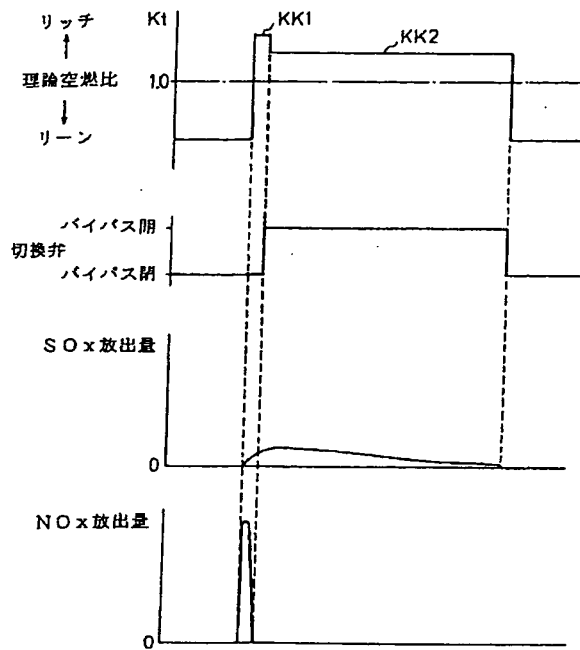
【図14】



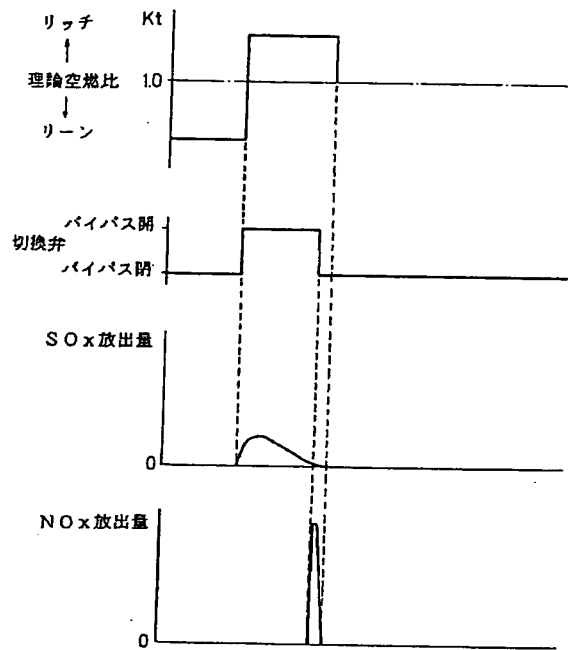
【図8】



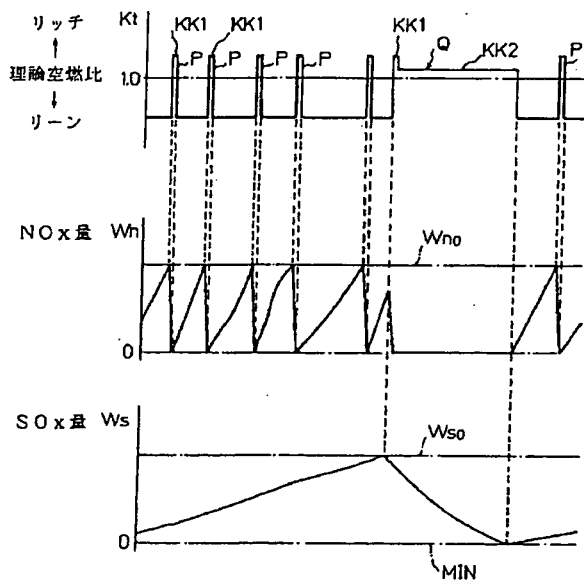
【図9】



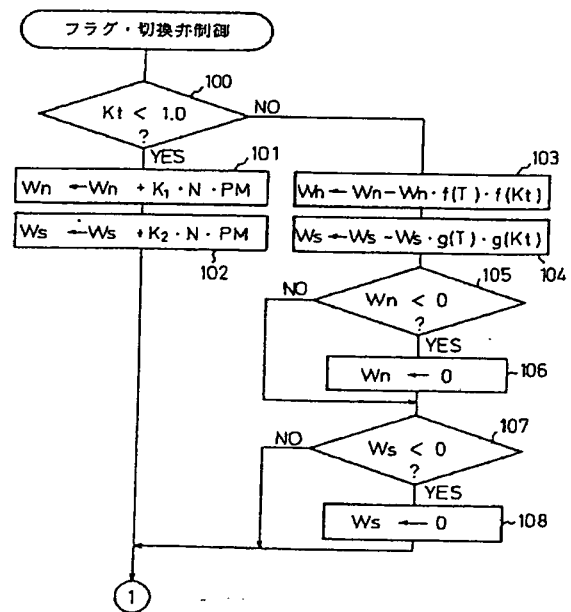
【図10】



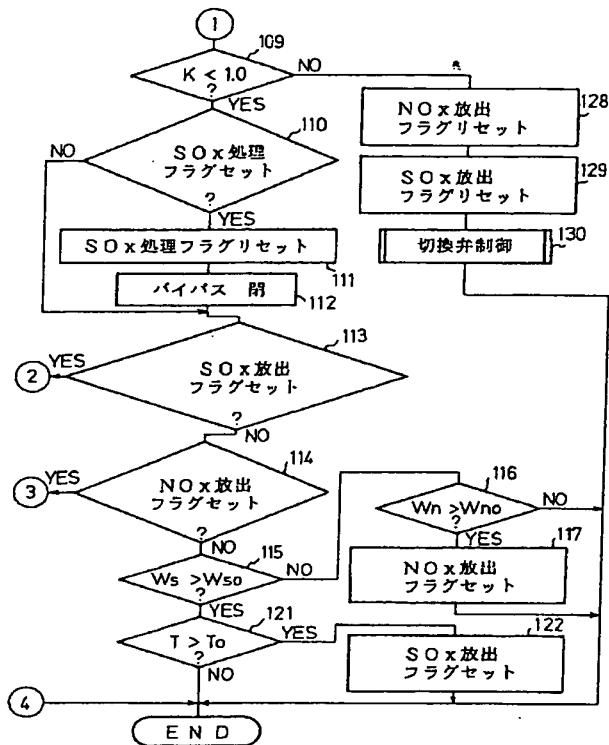
【図11】



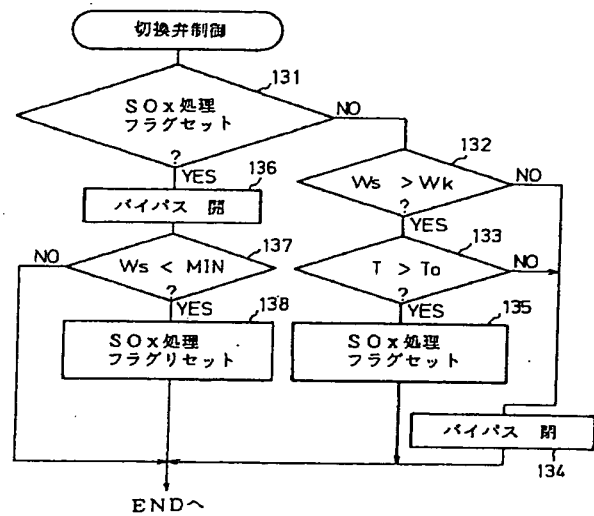
【図12】



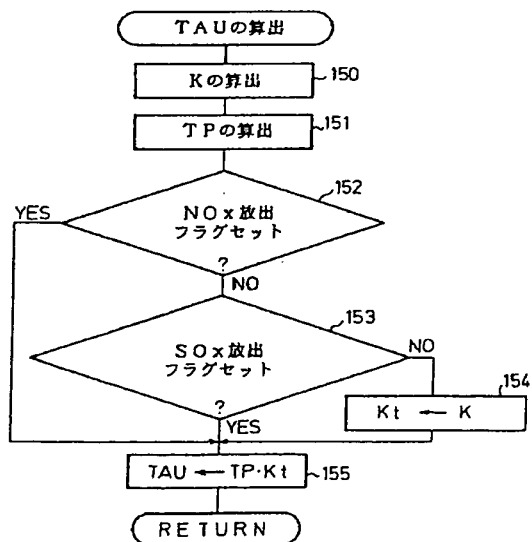
【図13】



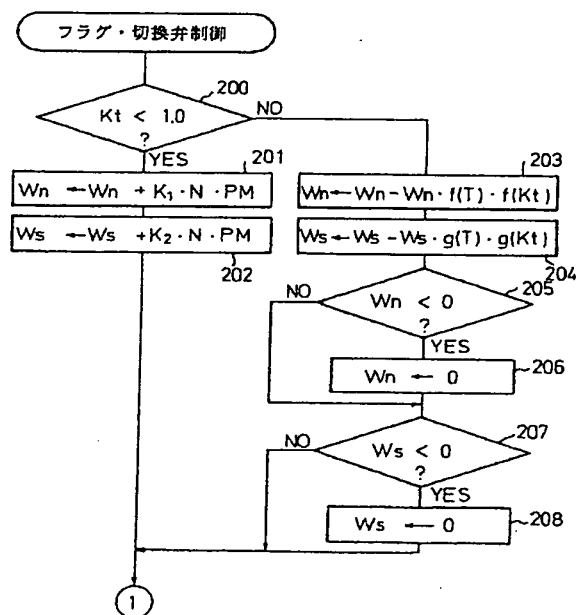
【図15】



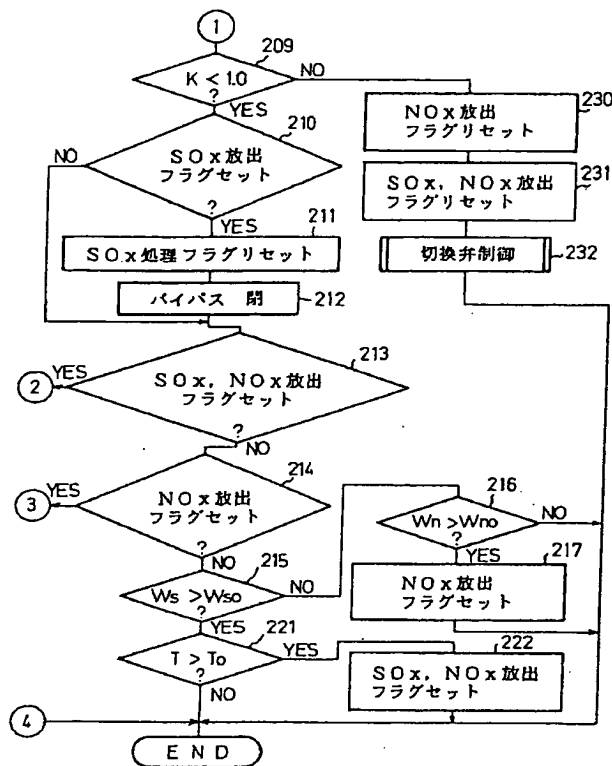
【図17】



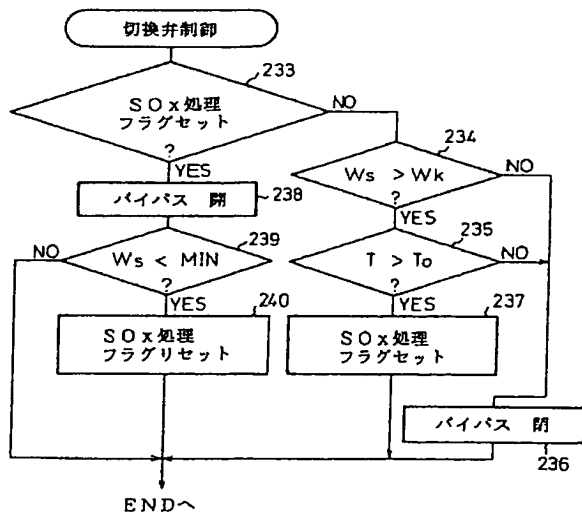
【図18】



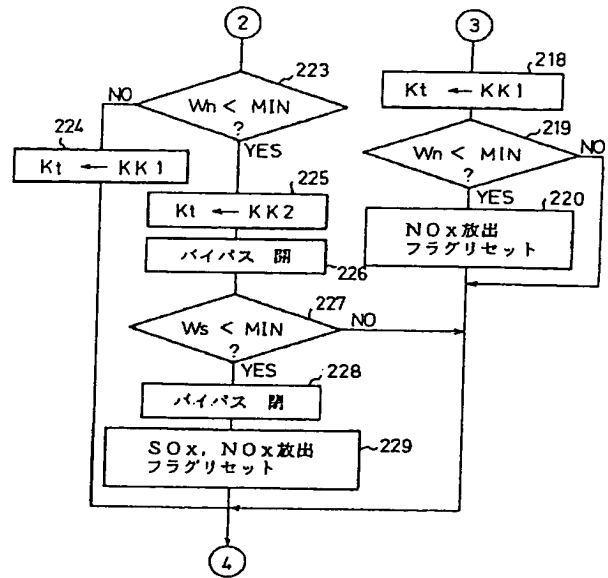
【図19】



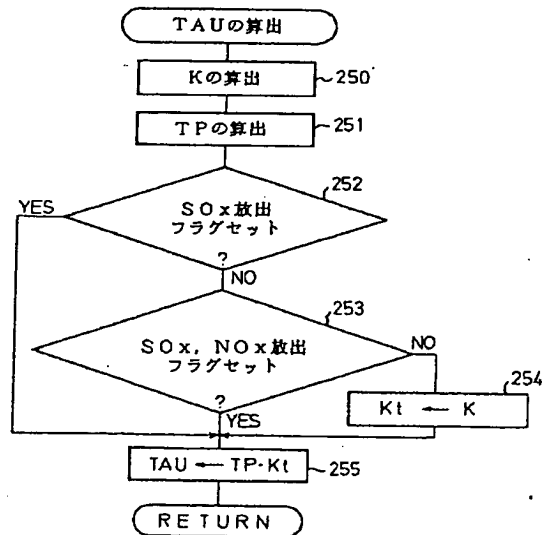
【図21】



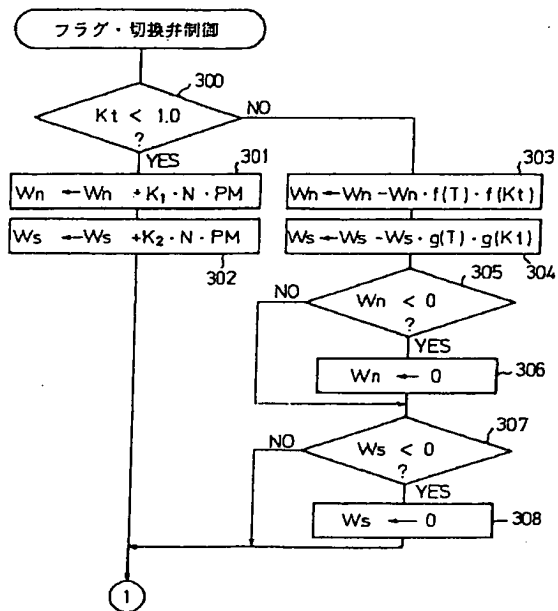
【図20】



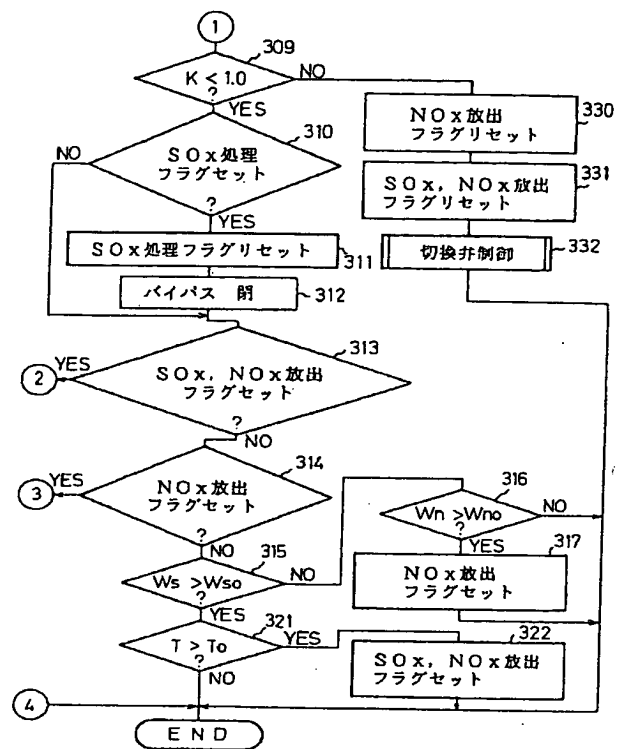
【図22】



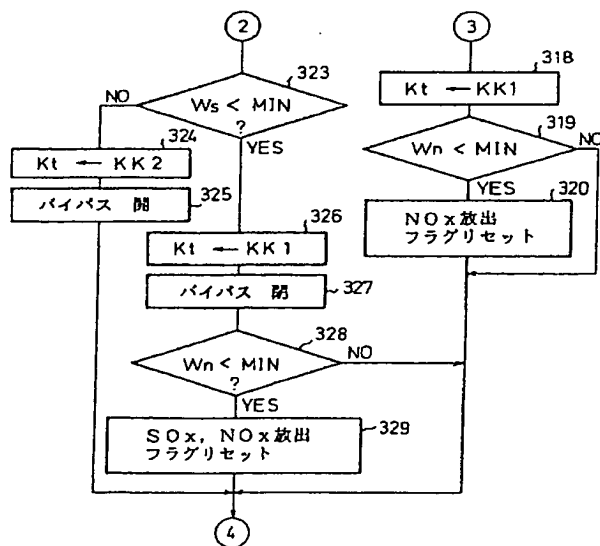
【図23】



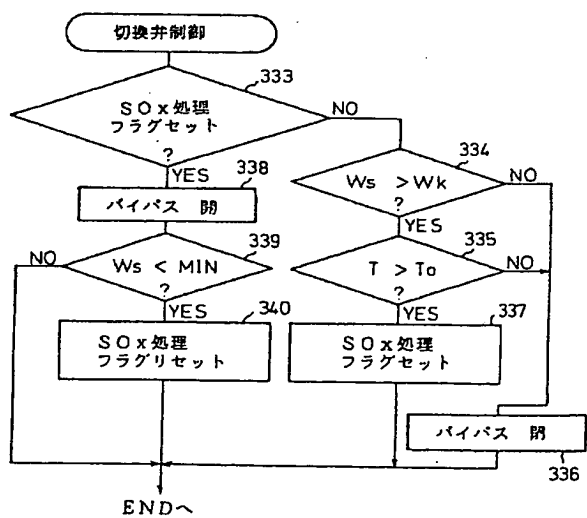
【図24】



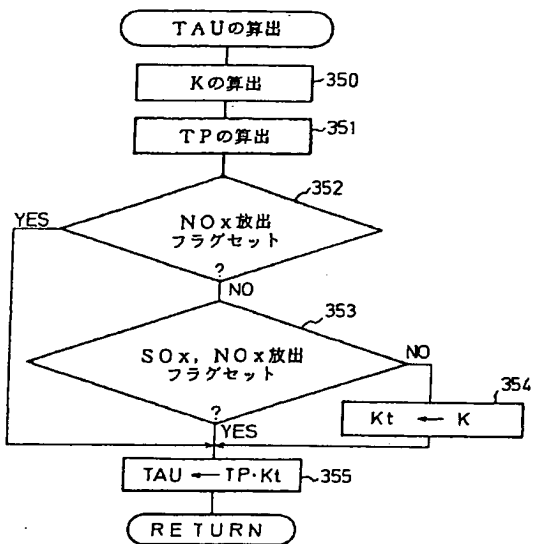
【図25】



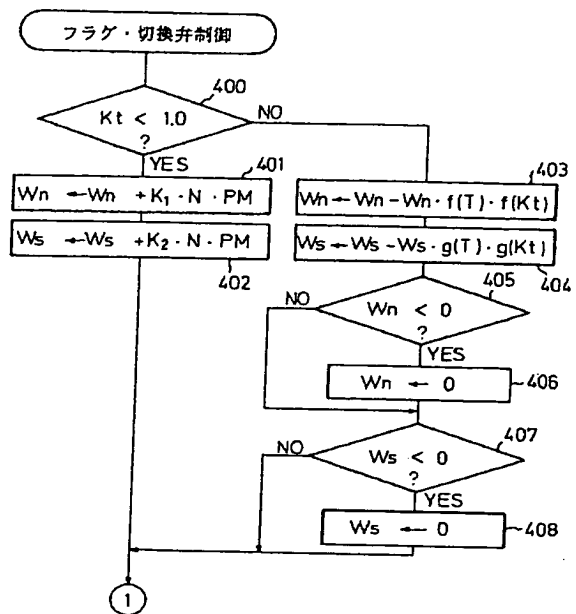
【図26】



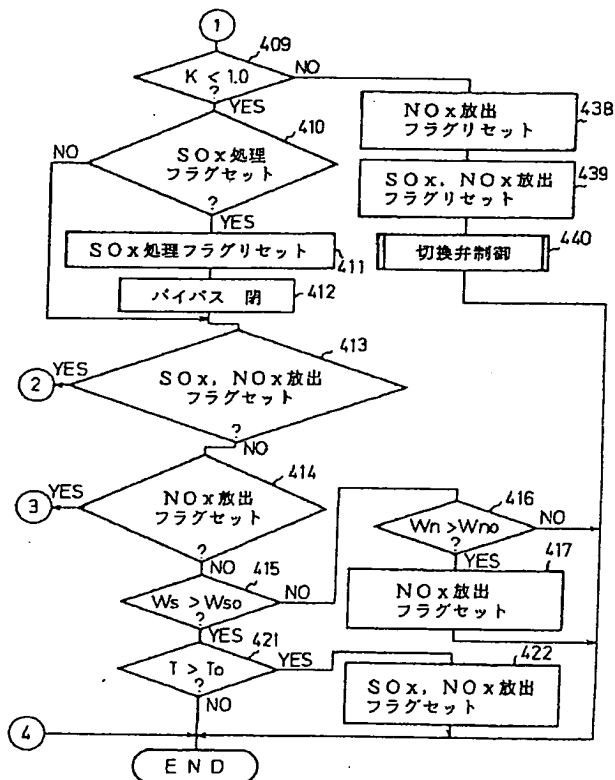
【図27】



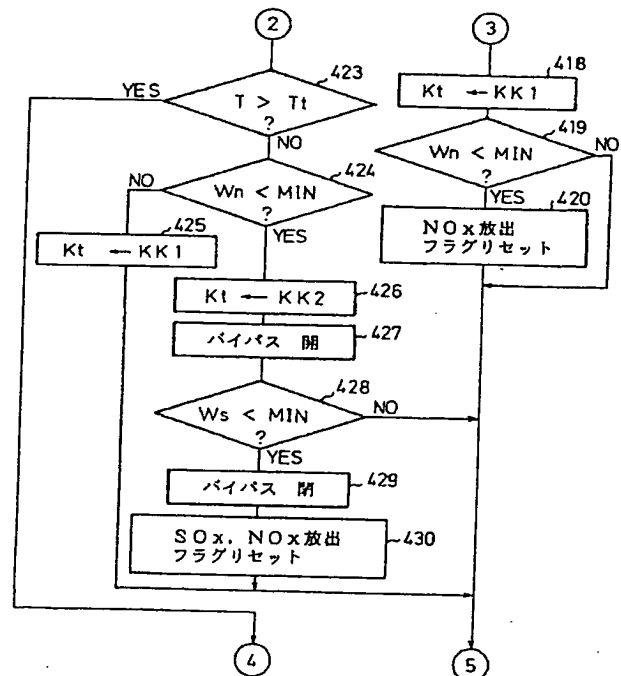
【図28】



【図29】

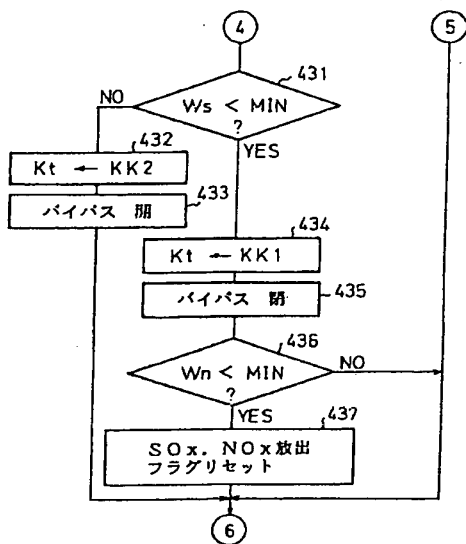


【図30】

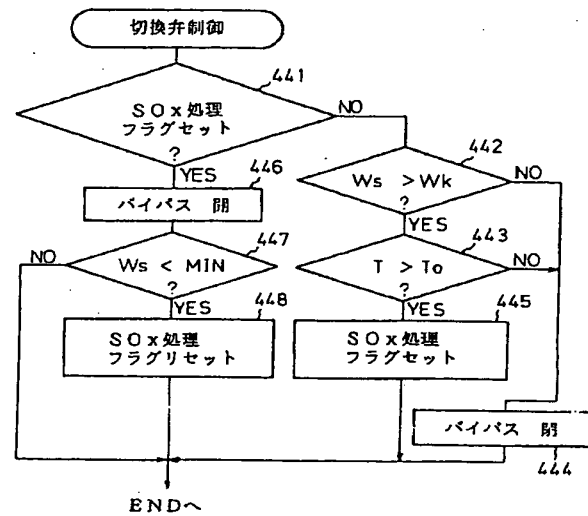




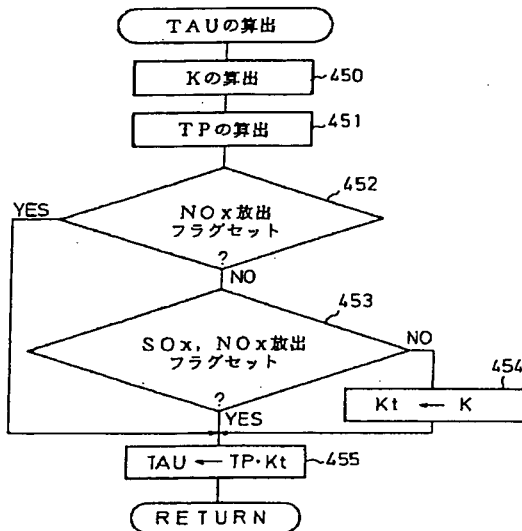
【図31】



【図32】



【図33】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

F 0 2 D 43/00

識別記号

3 0 1

庁内整理番号

F I

F 0 2 D 43/00

技術表示箇所

3 0 1 T

(72) 発明者

中西 清

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者

加藤 健治

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

- (56) 参考文献    特開 昭64-30643 (J P, A)  
                  特開 平2-149715 (J P, A)  
                  実開 平4-1617 (J P, U)

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

 CLAIMS
 

---

(57) [Claim(s)]

[Claim 1] It is NOX when the air-fuel ratio of the flowing exhaust gas is RIN. NOX absorbed when it absorbs and the oxygen density in the flowing exhaust gas was reduced NOX to emit While arranging an absorbent in an engine flueway It is SOX when the air-fuel ratio of the flowing exhaust gas is RIN. It absorbs. SOX absorbed when the air-fuel ratio of the flowing exhaust gas became rich SOX to emit It is NOX about an absorbent. It arranges in the engine flueway of the absorbent upstream. SOX An absorbent and NOX An engine flueway to NOX located between absorbents While branching the bypass path which bypasses an absorbent, it is NOX to the tee of a bypass path. The change-over valve which makes exhaust gas flow into either an absorbent or a bypass path is arranged. NOX An absorbent to NOX Exhaust gas is NOX when it should emit. It is SOX while holding a change-over valve in the position which flows into an absorbent. The oxygen density in the exhaust gas which flows into an absorbent is reduced. SOX An absorbent to SOX Exhaust emission control device of the internal combustion engine which was made to make rich the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into a SOX absorbent while exhaust gas switches a change-over valve to the position which flows into a bypass path, when it should emit.

[Claim 2] SOX An absorbent to SOX Exhaust gas is NOX when it should emit. It is SOX while holding a change-over valve in the position which flows into an absorbent. It is SOX while switching a change-over valve for the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent to theoretical air fuel ratio or the position where rich is carried out and it pulls, and it continues and exhaust gas flows into a bypass path. Exhaust emission control device of the internal combustion engine according to claim 1 which was made to make rich the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent.

[Claim 3] SOX An absorbent to SOX It is SOX, while exhaust gas switches a change-over valve to the position which flows into a bypass path, when it should emit. The air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent is made rich, and it pulls, it continues, and exhaust gas is NOX. It is SOX while holding a change-over valve in the position which flows into an absorbent. They are theoretical air fuel ratio or the exhaust emission control device of an internal combustion engine according to claim 1 which was made to make it rich about the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent.

[Claim 4] SOX An absorbent to SOX the time when it should emit -- SOX the setting temperature as which the temperature of an absorbent was determined beforehand -- the time of a low -- exhaust gas -- NOX while holding a change-over valve in the position which flows into an absorbent -- SOX Or it carries out rich. the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent -- theoretical air fuel ratio -- It is SOX while switching a change-over valve to the position where it pulls, and it continues and exhaust gas flows into a bypass path. It carries out rich [ of the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent ]. SOX An absorbent to SOX It is SOX when it should emit. It is SOX, while exhaust gas switches a change-over valve to the position which flows into a bypass path, when the temperature of an absorbent is higher than this setting temperature. The air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent is made rich. It pulls and continues and exhaust gas is NOX. It is SOX while holding a change-over valve in the position which flows into an absorbent. They are theoretical air

fuel ratio or the exhaust emission control device of an internal combustion engine according to claim 1 which was made to make it rich about the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to the exhaust emission control device of an internal combustion engine.

[0002]

[Description of the Prior Art] RIN -- the time of the air-fuel ratio of inflow exhaust gas being RIN in the internal combustion engine it was made to make a gaseous mixture burn -- NOX It absorbs. NOX absorbed when the oxygen density in inflow exhaust gas fell NOX to emit An absorbent is arranged in an engine flueway. RIN -- NOX generated when a gaseous mixture is made to burn NOX It absorbs with an absorbent. NOX NOX of an absorbent It is NOX before absorptance is saturated. The air-fuel ratio of the inflow exhaust gas to an absorbent is temporarily made rich, and it is NOX. An absorbent to NOX NOX emitted while making it emit The internal combustion engine it was made to return is already proposed by these people.

[0003] However, since sulfur is contained in fuel and an engine's lubricating oil, in exhaust gas, it is SOX. It is contained, therefore is this SOX with this internal combustion engine. NOX NOX It is absorbed by the absorbent. However, this SOX NOX It is NOX even if it makes rich the air-fuel ratio of the inflow exhaust gas to an absorbent. It is not emitted from an absorbent, therefore is NOX. SOX in an absorbent An amount will increase gradually. however, NOX SOX in an absorbent if an amount increases -- NOX NOX which an absorbent may absorb an amount -- gradually -- falling -- just -- being alike -- NOX an absorbent -- NOX It will become impossible to almost absorb. Then, it is SOX when the air-fuel ratio of the flowing exhaust gas is RIN. SOX absorbed when it absorbed and the air-fuel ratio of the flowing exhaust gas was made rich SOX to emit It is NOX about an absorbent. The internal combustion engine arranged in the engine flueway of the absorbent upstream is already proposed by these people (refer to application for a utility model patent No. 324279 [ Showa four to ]).

[0004] this internal combustion engine -- RIN -- the time of the gaseous mixture being made to burn -- SOX in exhaust gas SOX since it is absorbed by the absorbent -- SOX NOX arranged on the lower stream of a river of an absorbent an absorbent -- NOX It is absorbed. On the other hand, it is SOX. An absorbent to SOX It is made to emit and is NOX. An absorbent to NOX When making it emit, the gaseous mixture supplied in an engine cylinder is made rich.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, it is NOX in this way. It is SOX in the engine flueway of the absorbent upstream. If the absorbent is arranged Namely, SOX The exhaust gas which flowed out of the absorbent is NOX. It is SOX if it is made to flow in an absorbent. An absorbent to SOX It emits. NOX An absorbent to NOX It is SOX when the gaseous mixture supplied in an engine cylinder that it should emit is made rich. SOX emitted from the absorbent NOX It flows in an absorbent and is this SOX. The problem that it will be absorbed by the NOX absorbent is produced.

[0006]

[Means for Solving the Problem] It is NOX, when the air-fuel ratio of the flowing exhaust gas is RIN

according to this invention, in order to solve the above-mentioned trouble. It absorbs. NOX absorbed when the oxygen density in the flowing exhaust gas was reduced NOX to emit While arranging an absorbent in an engine flueway It is SOX when the air-fuel ratio of the flowing exhaust gas is RIN. It absorbs. SOX absorbed when the air-fuel ratio of the flowing exhaust gas became rich SOX to emit An absorbent is arranged in the engine flueway of the NOX absorbent upstream. SOX An absorbent and NOX An engine flueway to NOX located between absorbents While branching the bypass path which bypasses an absorbent, it is NOX to the tee of a bypass path. The change-over valve which makes exhaust gas flow into either an absorbent or a bypass path is arranged. NOX An absorbent to NOX Exhaust gas is NOX when it should emit. It is SOX while holding a change-over valve in the position which flows into an absorbent. The oxygen density in the exhaust gas which flows into an absorbent is reduced. SOX An absorbent to SOX When it should emit, while exhaust gas switches a change-over valve to the position which flows into a bypass path, it is made to make rich the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into a SOX absorbent.

[0007] Moreover, it is SOX in order to solve the above-mentioned trouble according to this invention. An absorbent to SOX Exhaust gas is NOX when it should emit. It is SOX while holding a change-over valve in the position which flows into an absorbent. It is SOX while switching a change-over valve for the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent to theoretical air fuel ratio or the position where rich is carried out and it pulls, and it continues and exhaust gas flows into a bypass path. It is made to make rich the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an

[0008] in order [ moreover, ] to solve the above-mentioned trouble according to this invention -- SOX An absorbent to SOX when it should emit, while exhaust gas switches a change-over valve to the position which flows into a bypass path -- SOX the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent -- rich -- carrying out -- pulling -- continuing -- exhaust gas -- NOX while holding a change-over valve in the position which flows into an absorbent -- SOX the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent -- theoretical air fuel ratio -- or it is made to make it rich

[0009] Furthermore It is SOX in order to solve the above-mentioned trouble according to this invention. An absorbent to SOX When it should emit alike -- SOX the setting temperature as which the temperature of an absorbent was determined beforehand -- the time of a low -- exhaust gas -- NOX while holding a change-over valve in the position which flows into an absorbent -- SOX Or it carries out rich. the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent -- theoretical air fuel ratio -- It is SOX while switching a change-over valve to the position where it pulls, and it continues and exhaust gas flows into a bypass path. It carries out rich [ of the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent ]. SOX An absorbent to SOX It is SOX when it should emit. It is SOX, while exhaust gas switches a change-over valve to the position which flows into a bypass path, when the temperature of an absorbent is higher than this setting temperature. The air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent is made rich. pulling -- continuing -- exhaust gas -- NOX while holding a change-over valve in the position which flows into an absorbent -- SOX the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent -- theoretical air fuel ratio -- or it is made to make it rich

[0010]

[Function] By invention according to claim 1, it is NOX. An absorbent to NOX It is SOX when it should emit. It is SOX while the oxygen density in the exhaust gas which flows into an absorbent is made to fall. The exhaust gas which flowed out of the absorbent is NOX. It is made to flow into an absorbent and is SOX. An absorbent to SOX It is SOX when it should emit. It is SOX while the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent is made rich. The exhaust gas which flowed out of the absorbent is made

[0011] Invention according to claim 2 is SOX. Discharge speed is NOX. When late compared with discharge speed, are suitable. this invention -- SOX the time when it should emit -- SOX the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent -- theoretical air fuel ratio -- or -- rich -- carrying out -- SOX the exhaust gas which flowed out of the absorbent -- NOX making it flow into an absorbent - - first -- introduction NOX An absorbent to NOX It is made to emit. Subsequently, SOX The air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent is made rich, and it is SOX. An absorbent to SOX

It is this SOX while making it emit. It is made to flow in a bypass path.

[0012] By invention according to claim 3, it is SOX. When it should emit, it is SOX first. The air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent is made rich, and it is SOX. An absorbent to SOX It is this SOX while making it emit. It is made to flow in a bypass path. subsequently, SOX the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent -- theoretical air fuel ratio -- or -- rich -- carrying out -- SOX the exhaust gas which flowed out of the absorbent -- NOX making it flow into an absorbent -- NOX An absorbent to NOX It is made to emit.

[0013] By invention according to claim 4, it is SOX. It is SOX when it should emit. The temperature of an absorbent At the time of a low Namely, SOX Discharge speed is NOX. It compares with discharge speed. when late the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into a \*\* SOX absorbent -- theoretical air fuel ratio -- or -- rich -- carrying out -- SOX the exhaust gas which flowed out of the absorbent -- NOX making it flow into an absorbent -- first -- the introduction NOX absorbent to NOX It is made to emit. Subsequently, SOX The air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent is made rich, and it is SOX. An absorbent to SOX It is this SOX while making it emit. It is made to flow in a bypass path. On the other hand, SOX It is SOX when it should emit. When the temperature of an absorbent is high, Namely, SOX The air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into a SOX absorbent first when discharge speed is quick is made rich, and it is SOX. An absorbent to SOX It is this SOX while making it emit. It is made to flow in a bypass path. subsequently, SOX the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent -- theoretical air fuel ratio -- or -- rich -- carrying out -- SOX the exhaust gas which flowed out of the absorbent -- NOX making it flow into an absorbent -- NOX An absorbent to NOX It is made to emit.

[0014]

[Example] if drawing 1 is referred to -- 1 -- an engine main part and 2 -- a piston and 3 -- in an inlet valve and 6, a suction port and 7 show an exhaust valve and 8 shows [ a combustion chamber and 4 / an ignition plug and 5 ] an exhaust air port, respectively A suction port 6 is connected with a surge tank 10 through the corresponding branch pipe 9, and the fuel injection valve 11 which injects fuel towards the inside of a suction port 6, respectively is attached in each branch pipe 9. A surge tank 10 is connected with an air cleaner 13 through an air intake duct 12, and a throttle valve 14 is arranged in an air intake duct 12. On the other hand, the exhaust air port 8 minds an exhaust manifold 15, and is SOX. It connects with the casing 17 which built in the absorbent 16, the outlet section of casing 17 minds an exhaust pipe 18, and it is NOX. It connects with the casing 20 which built in the absorbent 19.

[0015] The bypass path 21 branches from entrance section 20a of casing 20, and the change-over valve 24 controlled by the actuator 23 is arranged at the tee of the bypass path 21 from entrance section 20a of casing 20 where this bypass path 21 is connected to the exhaust pipe 22 connected to the outlet section of casing 20. This change-over valve 24 closes the entrance section of the bypass path 21, as shown by the solid line of drawing 1 with an actuator 23, and it is NOX. It is NOX as the bypass closed position which opens the entrance section to an absorbent 19 fully is shown by the dashed line of drawing 1 . It is controlled by one position of the bypass open positions which close the entrance section to an absorbent 19, and open the entrance section of the bypass path 21 fully.

[0016] An electronic control unit 30 consists of a digital computer, and possesses ROM (read-only memory)32, RAM (RAM)33 and CPU (microprocessor)34 which were mutually connected by the bidirectional bus 31, the backup RAM 35 always connected to the power supply, input port 36, and an output port 37. In a surge tank 10, the pressure sensor 25 which generates the output voltage proportional to the absolute pressure in a surge tank 10 is attached, and the output voltage of this pressure sensor 25 is inputted into input port 36 through A-D converter 38. SOX The temperature sensor 26 which generates the output voltage proportional to the exhaust gas temperature in the exhaust manifold 15 of the absorbent 16 upstream is arranged, and the output voltage of this temperature sensor 26 is inputted into input port 36 through A-D converter 39. Moreover, the rotational frequency sensor 27 which generates the output pulse showing an engine rotational frequency is connected to input port 36. On the other hand, an output port 37 is connected to a fuel injection valve 11 and an actuator 23 through the corresponding drive circuit 40, respectively.

[0017] In the internal combustion engine shown in drawing 1 , fuel injection duration TAU is computed for example, based on the following formula.

$TAU = TP \cdot K$  -- TP shows basic fuel injection duration here, and K shows the correction factor The basic fuel injection duration TP shows fuel injection duration required to make into theoretical air fuel ratio the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in an engine cylinder. This basic fuel injection duration TP is beforehand found by experiment, and is beforehand memorized in ROM32 in the form of a map as shown in drawing 2 as the absolute pressure PM of the surge tank 10 showing an engine load, and a function of the engine rotational frequency N. If a correction factor K is a coefficient for controlling the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in an engine cylinder and it is  $K = 1.0$ , the gaseous mixture supplied in an engine cylinder will serve as theoretical air fuel ratio. On the other hand, if the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in an engine cylinder will become larger than theoretical air fuel ratio if set to  $K < 1.0$ , namely, it becomes RIN and it is set to  $K > 1.0$ , the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in an engine cylinder will become smaller than theoretical air fuel ratio, namely, will become rich.

[0018] The value of this correction factor K is beforehand defined to the absolute pressure PM in a surge tank 10, and the engine rotational frequency N, and drawing 3 shows one example of the value of this correction factor K. In the example shown in drawing 3 , absolute pressure PM in a surge tank 10 is made into the value with the value of a correction factor K comparatively smaller than 1.0 in a low field, i.e., a load operating range in engine low, therefore the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in an engine cylinder is made into RIN at this time. On the other hand, the value of a correction factor K is set to 1.0, therefore let the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in an engine cylinder be theoretical air fuel ratio at this time, the field where absolute pressure PM is comparatively high, i.e., an engine heavy load operating range, in a surge tank 10. Moreover, the value of a correction factor K is made into a bigger value than 1.0, therefore is made rich [ the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in an engine cylinder ] in the field where the absolute pressure PM in a surge tank 10 becomes the highest, i.e., an engine full-load-running field, at this time. the frequency by which low Naka load operation is usually carried out in an internal combustion engine -- most -- high -- therefore, most in an operating period -- setting -- RIN -- a gaseous mixture is made to burn

[0019] Drawing 4 shows roughly the concentration of the typical component in the exhaust gas discharged from a combustion chamber 3. unburnt [ in the exhaust gas discharged from a combustion chamber 3 so that drawing 4 may show ] -- oxygen O<sub>2</sub> in the exhaust gas which the concentration of HC and CO increases, so that the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 becomes rich, and is discharged from a combustion chamber 3 Concentration increases, so that the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 becomes RIN.

[0020] NOX held in casing 20 An absorbent 19 makes an alumina support and at least one chosen from an alkaline earth like Potassium K, Sodium Na, Lithium Li, alkali metal like Caesium Cs, Barium Ba, and Calcium calcium, Lanthanum La, and rare earth like Yttrium Y and noble metals like Platinum Pt are supported on this support. An engine inhalation-of-air path and NOX It is NOX about the ratio of the air supplied in the flueway of the absorbent 19 upstream, and fuel (hydrocarbon). It is this NOX if the air-fuel ratio of the inflow exhaust gas to an absorbent 19 is called. An absorbent 19 is NOX when the air-fuel ratio of inflow exhaust gas is RIN. NOX which was absorbed, and was absorbed when the oxygen density in inflow exhaust gas fell NOX to emit An absorption/emission action is performed. In addition, NOX When fuel (hydrocarbon) or air is not supplied in the flueway of the absorbent 19 upstream, the air-fuel ratio of inflow exhaust gas is in agreement with the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3. therefore -- this case -- NOX the time of the air-fuel ratio of the gaseous mixture by which an absorbent 19 is supplied in a combustion chamber 3 being RIN -- NOX the gaseous mixture which absorbs and is supplied in a combustion chamber 3 -- NOX absorbed when the inner oxygen density fell It will emit.

[0021] Above-mentioned NOX It will be this NOX if an absorbent 19 is arranged in an engine flueway. An absorbent 19 is actually NOX. Although an absorption/emission action is performed, there is also a portion which is not clear about the detailed mechanism of this absorption/emission action. However, it



is thought that this absorption/emission action is performed by the mechanism as shown in drawing 5 . Next, it becomes the same mechanism, even if it uses other noble metals, alkali metal, an alkaline earth, and rare earth, although this mechanism is explained taking the case of the case where support is made to support Platinum Pt and Barium Ba.

[0022] That is, as the oxygen density in inflow exhaust gas will increase sharply if inflow exhaust gas becomes remarkable RIN, and shown in drawing 5 (A), it is these oxygen O<sub>2</sub>. O<sub>2</sub> - Or it adheres to the front face of Platinum Pt in the form of O<sub>2</sub>-. on the other hand -- NO in inflow exhaust gas -- the front-face top of Platinum Pt -- O<sub>2</sub>- or O<sub>2</sub>- reacting -- NOX It becomes (2 NO+O<sub>2</sub> ->2NO<sub>2</sub>). Subsequently, generated NO<sub>2</sub> A part is a nitrate ion NO<sub>3</sub>, as shown in drawing 5 (A), being absorbed in an absorbent and combining with a barium oxide BaO oxidizing on Platinum Pt. - It is spread in an absorbent in a form. Thus, NOX NOX It is absorbed in an absorbent 19.

[0023] As long as the oxygen density in inflow exhaust gas is high, it is NO<sub>2</sub> in the front face of Platinum Pt. It is generated and is NOX of an absorbent. It is NO<sub>2</sub> unless absorbance is saturated. It is absorbed in an absorbent and is a nitrate ion NO<sub>3</sub>. - It is generated. On the other hand, the oxygen density in inflow exhaust gas falls, and it is NO<sub>2</sub>. When the amount of generation falls, a reaction progresses to an opposite direction (NO<sub>3</sub>-->NO<sub>2</sub>), and it is the nitrate ion NO<sub>3</sub> in an absorbent thus. - NO<sub>2</sub> It is emitted from an absorbent in a form. That is, it is NOX if the oxygen density in inflow exhaust gas falls. An absorbent 19 to NOX It will be emitted. It will be NOX, even if the air-fuel ratio of inflow exhaust gas will be RIN, if the oxygen density in inflow exhaust gas will fall if the degree of RIN of inflow exhaust gas becomes low as shown in drawing 4 , therefore the degree of RIN of inflow exhaust gas is made low. An absorbent 19 to NOX It will be emitted.

[0024] when the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 at this time is made rich on the other hand and the air-fuel ratio of inflow exhaust gas becomes rich, it is shown in drawing 4 -- as -- unburnt [ from an engine / a lot of ] -- HC and CO discharge -- having -- unburnt [ these ] -- HC and CO -- oxygen O<sub>2</sub>- on Platinum Pt Or you react with O<sub>2</sub>- and it is made to oxidize. if the air-fuel ratio of inflow exhaust gas becomes rich, in order [ moreover, ] for the oxygen density in inflow exhaust gas to fall to a degree very much -- an absorbent to NO<sub>2</sub> it emits -- having -- this NO<sub>2</sub> it is shown in drawing 5 (B) -- as -- unburnt -- you react with HC and CO and it is made to return Thus, it is NO<sub>2</sub> on the front face of Platinum Pt. When it stops existing, it is NO<sub>2</sub> from an absorbent to the degree from a degree. It is emitted. Therefore, if the air-fuel ratio of inflow exhaust gas is made rich, it is NOX to the inside of a short time. An absorbent 19 to NOX It will be emitted.

[0025] that is, the air-fuel ratio of inflow exhaust gas is made rich -- not rich -- introduction unburnt -- HC and CO -- O<sub>2</sub>- on Platinum Pt Or you react immediately with O<sub>2</sub>- and it is made to oxidize. subsequently, O<sub>2</sub>- on Platinum Pt or -- even if O<sub>2</sub>- is consumed -- yet -- unburnt -- if HC and CO remain -- unburnt [ this ] -- NOX emitted by HC and CO from the absorbent And NOX discharged by the engine It is made to return. Therefore, if the air-fuel ratio of inflow exhaust gas is made rich, it will be NOX to the inside of a short time. NOX absorbed by the absorbent 19 It is emitted and, moreover, is this emitted NOX. Since it is returned, it is NOX in the atmosphere. Being discharged can be prevented. Moreover, NOX An absorbent 19 is NOX, even if it makes the air-fuel ratio of inflow exhaust gas into theoretical air fuel ratio, since it has the function of a reduction catalyst. NOX emitted from the absorbent 19 It is made to return. however -- the case where the air-fuel ratio of inflow exhaust gas is made into theoretical air fuel ratio -- NOX An absorbent 19 to NOX gradually -- \*\*\*\* -- the total absorbed by the NOX absorbent 19 since it is not emitted -- NOX Time long a little to making it emit is required.

[0026] By the way, it will be NOX, even if the air-fuel ratio of inflow exhaust gas will be RIN, if the degree of RIN of the air-fuel ratio of inflow exhaust gas is made low as mentioned above. An absorbent 19 to NOX It is emitted. Therefore, NOX An absorbent 19 to NOX What is necessary is just to make the oxygen density in inflow exhaust gas fall to making it emit. However, NOX An absorbent 19 to NOX It is NOX that the air-fuel ratio of inflow exhaust gas is RIN even if emitted. It sets to an absorbent 19 and is NOX. It is returned and is [ \*\*, therefore ] NOX in this case. The catalyst which may return NOX is prepared in the lower stream of a river of an absorbent 19, or it is NOX. It is necessary to supply a

reducing agent to the lower stream of a river of an absorbent 19. Of course, it is NOX in this way. It sets on the lower stream of a river of an absorbent 19, and is NOX. Returning is NOX more nearly rather than it, although it is possible. It sets to an absorbent 19 and is NOX. To return is more desirable. therefore -- the example by this invention -- NOX An absorbent 19 to NOX the time when it should emit -- the air-fuel ratio of inflow exhaust gas -- theoretical air fuel ratio -- or it is made rich -- having -- it -- NOX NOX emitted from the absorbent 19 NOX It is made to return in an absorbent 19.

[0027] By the way, since it is supposed at the time of full load running that the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is rich as mentioned above in the example by this invention, and a gaseous mixture is made into theoretical air fuel ratio at the time of heavy load operation, it is NOX at the time of full load running and heavy load operation. An absorbent 19 to NOX It will be emitted. however -- if the frequency in which such full load running or heavy load operation is performed is low -- the time of full load running and heavy load operation -- NOX An absorbent 19 to NOX \*\*\*\*\* it is emitted -- RIN -- while the gaseous mixture is made to burn -- NOX NOX by the absorbent 19 absorptance -- being saturated -- thus -- NOX an absorbent 19 -- NOX It will become impossible to absorb. therefore, RIN -- when the gaseous mixture is made to continue and burn, or it makes rich periodically the air-fuel ratio of inflow exhaust gas -- or the air-fuel ratio of inflow exhaust gas -- periodic -- theoretical air fuel ratio -- carrying out -- NOX from an absorbent 19 -- periodic -- NOX It is necessary to make it emit.

[0028] By the way, in exhaust gas, it is SOX. It is contained and is NOX. In an absorbent 19, it is not only NOX but SOX. It is absorbed. This NOX SOX to an absorbent 19 An absorption mechanism is NOX. It is thought that it is the same as an absorption mechanism. Namely, NOX If it explains taking the case of the case where Platinum Pt and Barium Ba are made to support, on support like the time of explaining an absorption mechanism the time of the air-fuel ratio of inflow exhaust gas being RIN as mentioned above -- oxygen O2 O2- or the form of O2- the front face of Platinum Pt -- adhering -- \*\*\*\* - - SO2 in inflow exhaust gas the front face of Platinum Pt -- O2- or O2- reacting -- SO3 It becomes. Subsequently, generated SO3 A part is sulfate-ion SO42, being absorbed in an absorbent and combining with a barium oxide BaO oxidizing further on Platinum Pt. - Sulfate BaSO4 which was spread in the absorbent in the form and stabilized It generates.

[0029] However, this sulfate BaSO4 Even if it is stable, and is hard to decompose and makes rich the air-fuel ratio of inflow exhaust gas, it is a sulfate BaSO4. It remains as it is, without being decomposed. Therefore, NOX It is a sulfate BaSO4 as time passes in an absorbent 19. It is NOX as it will increase and time passes thus. NOX which an absorbent 19 may absorb An amount will fall.

[0030] Then, at the example by this invention, it is NOX. It is SOX to an absorbent 19. It is SOX when the air-fuel ratio of the flowing exhaust gas is RIN so that it may not flow. SOX absorbed when the air-fuel ratio of the flowing exhaust gas became rich, while absorbing SOX which emits and has the function of a three way component catalyst It is NOX about an absorbent 16. It arranges for the upstream of an absorbent 19. this SOX an absorbent 16 -- SOX the time of the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent 16 being RIN -- SOX NOX although absorbed -- SOX NOX absorbed when the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent 16 was made rich not only -- absorbed SOX It emits.

[0031] It is NOX as mentioned above. With an absorbent 19, it is SOX. Sulfate BaSO4 stabilized when absorbed It is formed and, as a result, is NOX. It is SOX even if it makes rich the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent 19. NOX It is no longer emitted from an absorbent 19. Therefore, it is SOX when the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into the SOX absorbent 16 is made rich. An absorbent 16 to SOX SOX absorbed in order to make it emitted Sulfate-ion SO42 - It is made to exist in an absorbent in a form, or is a sulfate BaSO4. Though generated, it is a sulfate BaSO4. It is necessary to make it exist in an absorbent in the state where it is not stabilized. SOX which makes this possible The absorbent which supported at least one chosen from transition metals like Copper Cu, Iron Fe, Manganese Mn, and Nickel nickel, Sodium Na, Titanium Ti, and Lithium Li on the support which consists of an alumina as an absorbent 16 can be used.

[0032] This SOX With an absorbent 16, it is SOX. SO2 contained in exhaust gas when the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent 16 is RIN It is sulfate-ion SO42, oxidizing on the

surface of an absorbent. - In a form, it is absorbed in an absorbent and, subsequently to in an absorbent, is spread. In this case, SOX It is SO<sub>2</sub> when Platinum Pt is made to support on the support of an absorbent 16. It becomes easy to adhere on Platinum Pt in the form of SO<sub>3</sub>2-, and is SO<sub>2</sub> thus. It becomes that it is easy to be absorbed in an absorbent in the form of sulfate-ion SO<sub>4</sub>2-. Therefore, SO<sub>2</sub> It is SOX in order to promote absorption. It is desirable to make Platinum Pt support on the support of an absorbent 16. It is SOX as mentioned above. It is SOX if the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent 16 becomes RIN. SOX It is absorbed by the absorbent 16, therefore is SOX. In the NOX absorbent 19 prepared in the lower stream of a river of an absorbent 16, it is NOX. It will be absorbed.

[0033] On the other hand, it is SOX as mentioned above. SOX absorbed by the absorbent 16 Sulfate-ion SO<sub>4</sub>2- - It is spread in an absorbent in the form, or has become a sulfate BaSO<sub>4</sub> in the unstable state. Therefore, SOX It is SOX if the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent 16 becomes rich. SOX absorbed by the absorbent 16 SOX It will be emitted from an absorbent 16.

[0034] Next, it is NOX, referring to drawing 6. NOX from an absorbent 19 A discharge operation and SOX SOX from an absorbent 16 A discharge operation is explained. Drawing 6 (A) is SOX. An absorbent 16 and NOX When the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent 19 is made rich \*\* NOX An absorbent 19 and SOX Temperature T and NOX of an absorbent 16 Rate [ from an absorbent 19 ] of NOX discharge f (T), and SOX SOX from an absorbent 16 The relation with rate of discharge g (T) is shown. the correction factor [ as opposed to the basic fuel injection duration TP in drawing 6 (B) ] Kt (Kt=1.0 -- theoretical air fuel ratio --) Kt> They are RIN and NOX from the NOX absorbent 19 at richness and Kt<1.0 in 1.0. Rate of discharge f (Kt), and SOX The relation with rate [ from an absorbent 16 ] of SOX discharge g (Kt) is shown.

[0035] NOX With an absorbent 19, it is NOX. If the temperature of an absorbent 19 is about 150 degrees C or more, it is NO<sub>2</sub> on a platinum Pt front face. If it stops existing, a reaction progresses in the direction [ immediately / (NO<sub>3</sub>-->NO<sub>2</sub>) ], and it is NOX from an absorbent. It is emitted immediately. Therefore, it is NOX as shown in drawing 6 (A). It is NOX even if the temperature of an absorbent 19 is quite low. Rate of discharge f (T) becomes quite high. Namely, NOX It is NOX at a quite quick speed. It will be emitted from an absorbent 19. In addition, it is NOX as shown in drawing 6 (A). It is NOX, so that the temperature T of an absorbent 19 becomes high. Rate of discharge f (T) is NOX, so that it becomes high and the value of a correction factor Kt becomes large (i.e., so that a degree with the rich air-fuel ratio of exhaust gas becomes high). Rate of discharge f (Kt) becomes high.

[0036] On the other hand, SOX SOX absorbed by the absorbent 16 NOX NOX absorbed by the absorbent 19 It compares, since it is stable, it decomposes, and they are \*\*\*\*\* and this SOX. Decomposition is SOX. The temperature T of an absorbent 16 is SOX. Unless it exceeds the temperature To which becomes settled according to the kind of absorbent 16, it is not fully generated. Therefore, it is SOX as shown in drawing 6 (A). The temperature T of an absorbent 16 is SOX when lower than To. It is very low, namely, rate of discharge g (T) is SOX. From an absorbent 16, it is almost SOX. It is not emitted but is SOX. It is SOX if the temperature T of an absorbent 16 exceeds To. SOX from an absorbent 16 A discharge operation is started substantially. In addition, SOX It is SOX even if it attaches. It is SOX, as it is shown in drawing 6 (A), if the temperature T of an absorbent 16 exceeds To. It is SOX, so that the temperature T of an absorbent 16 becomes high. It is SOX, so that the value of a correction factor Kt becomes large, as rate of discharge g (T) becomes high and it is shown in drawing 6 (B). Rate of discharge g (Kt) becomes high.

[0037] Drawing 7 (A) is NOX. An absorbent 19 and SOX The temperature T of an absorbent 16 When lower than To ( drawing 6 ) It is alike and is NOX. An absorbent 19 and SOX NOX when making rich the air-fuel ratio of the inflow exhaust gas to an absorbent 16 Accumulation NOX from an absorbent 19 A burst size and SOX Accumulation SOX from an absorbent 16 The burst size is shown. The solid line of drawing 7 (B) is NOX. An absorbent 19 and SOX The temperature T of an absorbent 16 When higher than To ( drawing 6 ) It is alike and is NOX. An absorbent 19 and SOX NOX when making rich the air-fuel ratio of the inflow exhaust gas to an absorbent 16 The accumulation NOX burst size and SOX from an absorbent 19 Accumulation SOX from an absorbent 16 The burst size is shown.

[0038] SOX It is SOX, as the temperature  $T$  of an absorbent 16 is shown in drawing 6 (A), when lower than  $T_0$ . It is hardly emitted, therefore is NOX at this time. An absorbent 19 and SOX It is NOX, as it is shown in drawing 7 (A), when the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent 16 is made rich. From an absorbent 19, it is NOX quickly. It is SOX although emitted. From an absorbent 16, it is almost SOX. It

[0039] On the other hand, it is SOX. It is SOX, as it is shown in drawing 6 (A), when the temperature  $T$  of an absorbent 16 becomes higher than  $T_0$ . Since a discharge operation is performed, it is NOX at this time. An absorbent 19 and SOX It is NOX, as drawing 7 (B) is shown by the solid line, when the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent 16 is made rich. And SOX It is both emitted. In this case, NOX is NOX to the inside of a short time. It is SOX although emitted from an absorbent 19. SOX in an absorbent 16 Since catabolic rate is slow, it is SOX. SOX Deer discharge is not slowly carried out from an absorbent 16. In addition, it is SOX also by this case. It is SOX so that drawing 6 (A) may show, if the temperature  $T$  of an absorbent 16 becomes high. Rate of discharge  $g(T)$  is SOX, as a dashed line shows drawing 7 (B), since it becomes high. SOX It is emitted comparatively quickly from an absorbent 16.

[0040] Moreover, NOX shown as a solid line in drawing 7 (B) A burst size on the support which consists of an alumina Copper Cu, SOX which made transition metals, such as Iron Fe and Nickel nickel, Sodium Na, or Lithium Li support NOX from an absorbent 16 The burst size is shown. It is a titania  $TiO_2$  on the support which consists of an alumina. SOX made to support It is SOX as a dashed line shows drawing 7 (B) in an absorbent 16. SOX It is emitted comparatively quickly from an absorbent 16. Thus, SOX SOX from an absorbent 16 Discharge speed is SOX. It changes also with the kinds of absorbent 16 and is SOX. It will change with the temperature  $T$  of an absorbent 16.

[0041] By the way, it is SOX as mentioned above. The temperature  $T$  of an absorbent 16 is SOX when higher than  $T_0$ . An absorbent 16 and NOX It is SOX if the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent 19 is made rich. It is SOX from an absorbent 16. It is emitted and is NOX. It is NOX from an absorbent 19. It is emitted. At this time, it is SOX. The exhaust gas which flowed out of the absorbent 16 is NOX. It is SOX if it is made to flow into an absorbent 19. SOX emitted from the absorbent 16 NOX It will be absorbed by the absorbent 19 and is SOX thus. The meaning which formed the absorbent 16 will be lost. then -- this invention -- such -- SOX SOX to which the absorbent 16 was emitted NOX in order to prevent being absorbed by the absorbent 19 -- SOX An absorbent 16 to SOX the time when it should emit -- SOX the exhaust gas which flowed out of the absorbent 16 -- the inside of the bypass path 21 -- \*\*\*\*\* -- it is made like

[0042] namely, -- the example by this invention -- RIN -- when the gaseous mixture is made to burn, a change-over valve 24 holds to the bypass closed position shown as a solid line in drawing 1 -- having -- \*\*\*\* -- therefore, this time -- SOX the exhaust gas which flowed out of the absorbent 16 -- NOX It flows in an absorbent 19. Therefore, it is SOX in exhaust gas at this time. SOX Since it is absorbed with an absorbent 16, it is NOX. In an absorbent 19, it is NOX. It will be absorbed. Subsequently, SOX An absorbent 16 to SOX When it should emit, as shown in drawing 8, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is richly switched from RIN, and a change-over valve 24 is simultaneously switched to the bypass open position shown with a dashed line in drawing 1. It is SOX, as it is shown in drawing 8, when the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 becomes rich. It is SOX from an absorbent 16. Although emitted, it is SOX at this time. The exhaust gas which flowed out of the absorbent 16 is NOX. You do not flow in an absorbent 19 but it is made to flow in the bypass path 21.

[0043] Subsequently, SOX Since the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is rich when a discharge operation should be stopped, it is switched to RIN, and a change-over valve 24 is simultaneously switched to the bypass closed position shown as a solid line in drawing 1. It is SOX, as it is shown in drawing 8, when the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 becomes RIN. SOX from an absorbent 16 A discharge operation is made to stop.

[0044] Thus, at the example shown in drawing 8, it is SOX. An absorbent 16 to SOX It is SOX when emitted. Since the exhaust gas which flowed out of the absorbent 16 is made to flow in the bypass path 21, it is SOX. NOX Being absorbed in an absorbent 19 can be prevented. In addition, they are unburnt

[ from an engine / HC ], and CO and NOX at this time. It is SOX, as it mentioned above, although discharged. Since it has the function of a three way component catalyst, an absorbent 16 is unburnt [ these / HC ], and CO and NOX. SOX Remarkable purification is carried out in an absorbent 16, therefore they are a lot of unburnt [ HC ], and COs and NOX(s) at this time. There is no danger of being emitted into the atmosphere.

[0045] drawing 9 and drawing 10 -- SOX An absorbent 16 to SOX the time of making rich the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 that it should emit -- NOX An absorbent 19 to NOX each which doubles a discharge operation and was made to perform it -- the example of an exception is shown The 2nd example shown in drawing 9 is SOX. SOX from an absorbent 16 Discharge speed is NOX. NOX from an absorbent 19 SOX which can be applied when quite late compared with discharge speed, and NOX Discharge control is shown. As a solid line shows drawing 7 (B), SOX is hardly emitted. Discharge speed is NOX. It compares with discharge speed, and it is SOX when late. An absorbent 16 and NOX It is NOX when the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent 19 is richly switched from RIN. It is NOX from an absorbent 19. It is emitted to the inside of a short time and, moreover, is NOX. While the discharge operation is performed SOX It is SOX from an absorbent 16. therefore, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 in this 2nd example -- from RIN -- being rich ( $Kt=KK1$ ) -- if a change-over valve 24 is held at a bypass closed position and subsequently passes this fixed period, as for the period (period currently maintained by  $Kt=KK1$  in drawing 9) of the switched post-regularity, a change-over valve 24 will be switched to a bypass open position the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 during a fixed period (period currently maintained by  $Kt=KK2$ ) after that -- being rich ( $Kt=KK2$ ) -- it is maintained, and if this fixed period passes, while a gaseous mixture will be switched to rich shell RIN, a change-over valve 24 is switched to a bypass closed position

[0046] Thus, since the change-over valve 24 is held at the bypass closed position at the beginning when the gaseous mixture was richly switched from RIN in this 2nd example, it is NOX. From an absorbent 19, it is NOX quickly. It is emitted. At this time, it is SOX. It is SOX also from an absorbent 16. It is SOX although discharge is started. It is little, therefore a burst size is this SOX. NOX It is SOX though absorbed by the absorbent 19. In the absorbed dose, many do not become so much. A great portion of SOX It is SOX after the change-over valve 24 was switched to the bypass open position. It is made to emit from an absorbent 16, therefore is a great portion of SOX. It will be sent in in the bypass path 21.

[0047] The 3rd example shown in drawing 10 is SOX. NOX SOX which was made not to be absorbed by the absorbent 19 as much as possible, and NOX Discharge control is shown. In this 3rd example, when the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is made rich, a change-over valve 24 is switched to a bypass open position. At this time, it is SOX. It is SOX from an absorbent 16. It is this SOX although discharge is started. All are sent in in the bypass path 21. Subsequently, SOX SOX from an absorbent 16 A change-over valve 24 is switched to a bypass closed position, maintaining a gaseous mixture richly, when the discharge operation was completed mostly. It is NOX if a change-over valve 24 is switched to a bypass closed position. From an absorbent 19, it is NOX quickly. It is emitted and is NOX. NOX from an absorbent 19 Completion of a discharge operation switches a gaseous mixture to rich shell RIN.

[0048] At this 3rd example, it is SOX. SOX from an absorbent 16 It will be SOX if a change-over valve 24 is switched to a bypass closed position from a bypass open position after a discharge operation is completed completely. NOX It can prevent being absorbed by the absorbent 19 completely. In addition, SOX SOX from an absorbent 16 It is SOX, even if it is a late case, as discharge speed shows the solid line of drawing 7 (B). It is SOX, as it mentioned above, when the temperature of an absorbent 16 became high. Discharge speed becomes quick. Thus, SOX SOX when discharge speed becomes quick, as shown in drawing 9, and NOX It is SOX, as soon as a gaseous mixture will be richly switched from RIN, if discharge control is performed. A lot of SOX(s) also from an absorbent 16 It is emitted and they are a lot of SOX(s) thus. NOX It will be absorbed by the absorbent 19. Then, at the 4th example by this invention, it is SOX. The temperature of an absorbent 16 makes it comparatively low, and it is SOX. SOX shown in drawing 9 when discharge speed is slow, and NOX Discharge control is performed and it

is SOX. The temperature of an absorbent 16 becomes high and it is SOX. SOX shown in drawing 10 when discharge speed becomes quick, and NOX It is made to perform discharge control.

[0049] Drawing 11 is NOX used in the example of this invention. And SOX Discharge control timing is shown. In addition, this drawing 11 shows the case where the 2nd example shown in drawing 9 as SO discharge control is used. Moreover, it sets to drawing 11 and P is NOX. Discharge control is shown and Q is NOX and SOX. Discharge control is shown. At the example according to this invention as shown in drawing 11, it is NOX. Amounts Wn and SOX It is based on an amount Ws and is NOX. And SOX Discharge processing is performed. In this case, NOX NOX absorbed by the absorbent 19 Amounts Wn and SOX SOX absorbed by the absorbent 16 The presumed absorbed dose presumed from an engine's operational status as an amount Ws is used. This NOX Amounts Wn and SOX Amount SOX If it attaches, it mentions later.

[0050] It is NOX as shown in drawing 11. If an amount Wn exceeds the permission maximum Wno, a gaseous mixture will be made rich ( $K_t = K_{K1}$ ), and it is NOX. NOX from an absorbent 19 A discharge operation is started. NOX It is NOX if a discharge operation is started. An amount Wn decreases quickly and it is NOX. If an amount Wn reaches a lower limit MIN, a gaseous mixture will be switched to rich shell RIN, and it is NOX. A discharge operation is stopped. On the other hand, SOX If an amount Ws exceeds the permission maximum Wso, a gaseous mixture will be made uniformly rich ( $K_t = K_{K1}$ ) during the period, and it is NOX. NOX from an absorbent 19 A discharge operation is started. At this time, it is SOX. SOX from an absorbent 16 A discharge operation is also started. Subsequently, NOX If an amount Wn reaches a lower limit MIN, a change-over valve 24 will be switched to a bypass open position. Subsequently, SOX If an amount Ws reaches a lower limit MIN, a gaseous mixture will be switched to rich shell RIN, and it is SOX. A discharge operation is stopped.

[0051] In addition, it is NOX so that drawing 11 may show. An absorbent 19 to NOX In order to emit, as for the period which makes a gaseous mixture rich, a gaseous mixture is considerably made rich at 1 time of a rate in short \*\*\*\*\* and several minutes. SOX contained in exhaust gas on the other hand An amount is NOX. It compares with an amount, and since it is far few, it is SOX. An absorbent 16 is SOX. It will take most time, before being saturated. Therefore, SOX An absorbent 16 to SOX In order to emit, the period which makes a gaseous mixture rich is quite long, for example, a gaseous mixture is made rich at 1 time of a rate in several hours.

[0052] Drawing 12 to drawing 15 is NOX shown in drawing 8, and SOX. The flag and the change-over valve control routine for performing the 1st example of discharge control are shown, and this routine is performed by the interruption for every fixed time. With reference to drawing 15, it is not rich from drawing 12, it sets from Step 100 to Step 108 first, and is NOX. NOX absorbed by the absorbent 19 Amounts Wn and SOX SOX absorbed by the absorbent 16 An amount Ws is computed. That is, in Step 100, it is distinguished first whether the correction factor  $K_t$  to the basic fuel injection duration TP is smaller than 1.0. the inside of  $K_t < 1.0$ , i.e., a combustion chamber, -- RIN -- the time of the gaseous mixture being supplied -- Step 101 -- progressing -- the following formula -- being based -- NOX an amount Wn computes -- having -- subsequently -- Step 102 -- progressing -- the following formula -- being based -- SOX An amount Ws is computed.

[0053]  $W_n = W_n + K_1$ ,  $N\text{-PMWs} = W_s + K_2$ , and  $N\text{-PM}$  -- here -- N -- an engine rotational frequency -- being shown -- PM -- the absolute pressure in a surge tank 10 -- being shown --  $K_1$  and  $K_2$  A constant ( $K_1 > K_2$ ) is shown. the amount of NOX discharged by the engine per unit time, and SOX since an amount is proportional to the engine rotational frequency N and it is proportional to the absolute pressure PM in a surge tank 10 -- NOX Amounts Wn and SOX an amount Ws is expressed like an upper formula -- \*\*\*\*\* -- therefore, RIN from these formulas -- as long as combustion of a gaseous mixture continues -- NOX Amounts Wn and SOX It turns out that an amount Ws increases. The amount Wn of NOX(s) is computed in Step 101, and it sets to Step 102, and is SOX. If an amount Ws is computed, it will progress to Step 109.

[0054] On the other hand, if it is distinguished that it is  $K_t \geq 1.0$  in Step 100, theoretical air fuel ratio or when rich, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 progresses to Step 103, and is based on the following formula, and it is NOX. An amount Wn is computed, and subsequently to Step 104 it

progresses, is based on the following formula, and is SOX. An amount  $W_s$  is computed.

$$W_n = W_n - W_n - f(T) - f(K_t)$$

$$W_s = W_s - W_s - g(T) - g(K_t)$$

$f(T)$  and  $g(T)$  are NOX shown in drawing 6 (A), respectively here. The rate of discharge, and SOX It is NOX which shows the rate of discharge and shows  $f(K_t)$  and  $g(K_t)$  to drawing 6 (B), respectively. The rate of discharge, and SOX The rate of discharge is shown. It is NOX as shown in drawing 6 (A). Rate of discharge  $f(T)$ , and SOX Rate of discharge  $g(T)$  is the function of exhaust gas temperature  $T$ , therefore is these [ NOX ]. Rate of discharge  $f(T)$ , and SOX Rate of discharge  $g(T)$  is computed from exhaust gas temperature  $T$  detected by the temperature sensor 26. In addition, in this way, although direct detection of the exhaust gas temperature  $T$  can also be carried out by the temperature sensor 26, it can also be presumed from the absolute pressure  $PM$  and the engine rotational frequency  $N$  in a surge tank 10. In this case, what is necessary is to ask for the relation between exhaust gas temperature  $T$ , absolute pressure  $PM$ , and the engine rotational frequency  $N$  by experiment beforehand, to memorize in ROM32 beforehand in the form of a map where this relation is shown in drawing 16, and just to compute exhaust gas temperature  $T$  from this map.

[0055] Moreover, it is NOX as shown in drawing 6 (B). Rate of discharge  $f(K_t)$ , and SOX Rate of discharge  $g(K_t)$  is the function of a correction factor  $K_t$ , therefore is NOX. Rate of discharge  $f(K_t)$ , and SOX Rate of discharge  $g(K_t)$  is computed from a correction factor  $K_t$ . By the way, actual NOX The rate of discharge is NOX emitted to per unit time from the NOX absorbent 19 since it is expressed with the product of  $f(T)$  and  $f(K_t)$ . It will be expressed with  $W_n - f(T) - f(K_t)$ , therefore an amount is NOX. NOX absorbed by the absorbent 19 An amount  $W_n$  becomes like an above-mentioned formula. It is SOX similarly. Since it is expressed with the product of  $g(T)$  and  $g(K_t)$ , the rate of discharge is per [ SOX ] unit time. SOX emitted from an absorbent 16 It will be expressed with  $W_s - g(T) - g(K_t)$ , therefore an amount is SOX. SOX absorbed by the absorbent 16 An amount  $W_s$  becomes like an above-mentioned formula. Therefore, at the time of  $K_t \geq 1.0$ , it is NOX. Amounts  $W_n$  and SOX It turns out that both the amounts  $W_s$  decrease. In addition, NOX computed in Step 104 from Step 101 Amounts  $W_n$  and SOX An amount  $W_s$  is memorized by backup RAM 35.

[0056] It sets to Step 103 and is NOX. An amount  $W_n$  is computed, and it sets to Step 104, and is SOX. If an amount  $W_s$  is computed, it progresses to Step 105 and is NOX. It is distinguished whether the amount  $W_n$  became negative. At Step 107 which progresses to Step 106 at the time of  $W_n < 0$ , and  $W_n$  is made into zero and progresses subsequently to Step 107, it is SOX. It is distinguished whether the amount  $W_s$  became negative. It progresses to Step 108 at the time of  $W_s < 0$ , and  $W_s$  is made into zero and, subsequently to Step 109, it progresses.

[0057] At Step 109, it is distinguished whether the correction factor  $K$  which becomes settled according to the engine operational status shown in drawing 3 is smaller than 1.0. When it is RIN at the time of  $K < 1.0$ , i.e., the target air-fuel ratio which becomes settled according to an engine's operational status, it progresses to Step 110 and is SOX. It is distinguished whether the processing flag is set. SOX When the processing flag is not set, it jumps to Step 113, and it is SOX. It is distinguished whether the discharge flag is set. SOX When the discharge flag is not set, it progresses to Step 114 and is NOX. It is distinguished whether the discharge flag is set. NOX When the discharge flag is not set, it progresses to Step 115.

[0058] At Step 115, it is SOX. It is distinguished whether the amount  $W_s$  became larger than the permission maximum  $W_{so}$  ( drawing 11 ). It progresses to Step 116 at the time of  $W_s \leq W_{so}$ , and is NOX. A processing cycle is completed when whether the amount  $W_n$  became larger than the permission maximum  $W_{no}$  is  $W_n \leq W_{no}$  distinguished. this time -- the inside of a combustion chamber 3 -- RIN -- a gaseous mixture is supplied and the change-over valve 24 is held at the bypass closed position

[0059] On the other hand, when having become  $W_n > W_{no}$  in Step 116 is distinguished, it progresses to Step 117 and is NOX. A discharge flag is set and, subsequently a processing cycle is completed. In the following processing cycle, it sets to Step 114, and is NOX. Since it will be distinguished if the discharge flag is set, it progresses to Step 118, and a correction factor  $K_t$  is set to  $KK1$ . This value of  $KK1$  is about 1.1 to 1.2 from which the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in a combustion



chamber 3 becomes 12.0 to about 13.5 value. If  $K_t$  is set to  $KK_1$ , the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 will be made rich. Subsequently, at Step 119, it is NOX. It is distinguished whether the amount  $W_n$  became smaller than a lower limit MIN ( drawing 11 ), and a processing cycle is completed when it is  $W_n \geq MIN$ . On the other hand, if it becomes  $W_n < MIN$ , it progresses to Step 120 and is NOX. A discharge flag is reset. NOX Reset of a discharge flag switches the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 to rich shell RIN. Therefore, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is made rich after becoming  $W_n > W_{no}$  until it becomes  $W_n < MIN$ , and it is NOX in the meantime. NOX is emitted from an absorbent 19.

[0060] On the other hand, it sets to Step 115 and is SOX. If an amount  $W_s$  is judged to have become larger than the permission maximum  $W_{so}$ , it progresses to Step 121 and is SOX. It is distinguished whether exhaust gas temperature  $T$  which flows into an absorbent 16 is higher than the set point  $T_o$  ( drawing 6 (A) ). A processing cycle is completed at the time of  $T \leq T_o$ . On the other hand, it progresses to Step 122 at the time of  $T > T_o$ , and is SOX. A discharge flag is set and, subsequently a processing cycle is completed.

[0061] In the following processing cycle, it sets to Step 113, and is SOX. Since it is judged that the discharge flag is set, it progresses to Step 123, and a correction factor  $K_t$  is set to  $KK_2$ . This value of  $KK_2$  is about 1.1 to 1.2 from which the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 becomes 12.0 to about 13.5 value. This value of  $KK_2$  can also be made to differ from the value of  $KK_1$ , and can also be made into the same value as the value of  $KK_1$ . If a correction factor  $K_t$  is set to  $KK_2$ , the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 will be made rich. Subsequently, at Step 124, a change-over valve 24 is switched to a bypass open position, and it is SOX thus. The exhaust gas which flowed out of the absorbent 16 is sent in in the bypass path 21.

[0062] Subsequently, at Step 125, it is SOX. It is distinguished whether the amount  $W_s$  became smaller than a lower limit MIN, and a processing cycle is completed when it is  $W_s \geq MIN$ . On the other hand, if it becomes  $W_s < MIN$ , it will progress to Step 126 and a change-over valve 24 will be switched to a bypass closed position, and subsequently to Step 127 it progresses, and is SOX. A discharge flag is reset. SOX Reset of a discharge flag switches the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 to rich shell RIN. Therefore, while the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is made rich after becoming  $W_s > W_{so}$  until it becomes  $W_s < MIN$ , if it is  $T > T_o$  when it becomes  $W_s > W_{so}$ , a change-over valve 24 is held at a bypass open position. It is SOX thus in the meantime. An absorbent 16 to SOX SOX emitted and emitted It will be sent in in the bypass path 21.

[0063] the target air-fuel ratio of the gaseous mixture which should be supplied in a combustion chamber 3 on the other hand when it is distinguished that it is  $K \geq 1.0$  in Step 109 -- theoretical air fuel ratio -- or -- if it becomes rich -- Step 128 -- progressing -- NOX a discharge flag resets -- having -- subsequently -- Step 129 -- progressing -- SOX A discharge flag is reset. Subsequently, at Step 130, change-over valve control shown in drawing 15 is performed. As shown to drawing 15 by this change-over valve control, it sets to Step 131 first, and it is SOX. It is distinguished whether the processing flag is set. SOX When the processing flag is not set, it progresses to Step 132 and is SOX. It is distinguished whether an amount  $W_s$  is larger than the set point  $W_k$  ( $MIN < W_k < W_{so}$ ). It progresses to Step 134 at the time of  $W_s \leq W_k$ , and let a change-over valve 24 be a bypass closed position. At the time of  $W_s \leq W_k$ , it is SOX. An absorbent 16 to SOX SOX emitted though emitted Since it is few, let a change-over valve 24 be a bypass closed position.

[0064] On the other hand, it progresses to Step 133 at the time of  $W_s > W_k$ , and is SOX. It is distinguished whether exhaust gas temperature  $T$  which flows into an absorbent 16 is higher than the set point  $T_o$  ( drawing 6 (A) ). It progresses to Step 134 at the time of  $T \leq T_o$ . That is, at the time of  $T \leq T_o$ , it is SOX. It is almost SOX from an absorbent 16. Since it is not emitted, let a change-over valve 24 be a bypass closed position. In addition, when the change-over valve 24 is held at the bypass closed position, it is NOX from the NOX absorbent 19. It is emitted.

[0065] On the other hand, if it is judged that it is  $T > T_o$  in Step 133, it progresses to Step 135 and is SOX. A processing flag is set. SOX If a processing flag is set, it will progress to Step 136 from Step 131, and a change-over valve 24 will be switched to a bypass open position. That is, it is  $W_s > W_k$  and is



SOX at the time of  $T > T_o$ . SOX of the amount of an absorbent 16 to a certain grade SOX emitted since it was emitted In order to send in in the bypass path 21, let a change-over valve 24 be a bypass open position. Subsequently, at Step 137, it is SOX. It is distinguished whether the amount  $W_s$  became smaller than a lower limit MIN. If it becomes  $W_s < \text{MIN}$ , it progresses to Step 138 and is SOX. A processing flag is reset. SOX If a processing flag is reset, in the following processing cycle, it progresses to Step 132 from Step 131, and since it is distinguished that it is  $W_s \leq W_k$  at this time, it will progress to Step 134 and a change-over valve 24 will be switched to a bypass closed position.

[0066] On the other hand, it is SOX when operational status changes from the state of  $K \geq 1.0$  to the state of  $K < 1.0$ . When the processing flag is set, it progresses to Step 111 from Step 110, and is SOX. A processing flag is reset. Subsequently, in Step 112, a change-over valve 24 is switched to a bypass closed position. Drawing 17 shows the calculation routine of fuel injection duration TAU, and this routine is performed repeatedly.

[0067] The correction factor K which becomes settled according to the engine operational status which refers to drawing 17 rich and shown in drawing 3 in Step 150 first is computed. Subsequently, at Step 151, the basic fuel injection duration TP is computed from the map shown in drawing 2. Subsequently, at Step 152, it is NOX. It is distinguished and it is NOX whether the discharge flag is set. When the discharge flag is not set, Step 153 progresses and it is SOX. It is distinguished whether the discharge flag is set. SOX When the discharge flag is not set, it progresses to Step 154, and a correction factor K is set to  $K_t$  and, subsequently to the basic fuel injection duration TP, fuel injection duration TAU ( $=TP - K_t$ ) is computed by carrying out the multiplication of the  $K_t$  at Step 155. Therefore, NOX A discharge flag and SOX When the discharge flag is not set, the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 turns into an air-fuel ratio which becomes settled by the correction factor K.

[0068] On the other hand, NOX If a discharge flag is set, it will jump to Step 155, and it is SOX. If a discharge flag is set, it will progress to Step 155. NOX It is supposed that it is rich and the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 since it will consider as  $K_t = KK1$  ( $KK1 > 1.0$ ) in the routine shown in drawing 15 from drawing 12 if a discharge flag is set is SOX. Since it will consider as  $K_t = KK2$  ( $KK2 > 1.0$ ) in the routine shown in drawing 15 from drawing 12 if a discharge flag is set, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is made rich.

[0069] Drawing 18 to drawing 21 is NOX shown in drawing 9, and SOX. The flag and the change-over valve control routine for performing the 2nd example of discharge control are shown, and this routine is performed by the interruption for every fixed time. In addition, a place which is substantially the same and is fundamentally different from the flow chart portion which shows the flow chart portion shown in drawing 18, drawing 19, and drawing 21 in this 2nd example to drawing 12, drawing 13, and drawing 15 with the 1st example is only a flow chart portion shown in drawing 20.

[0070] That is, it is not rich and it is first distinguished from drawing 18 in Step 200 whether the correction factor  $K_t$  to the basic fuel injection duration TP for which drawing 21 is referred to is smaller than 1.0. the inside of  $K_t < 1.0$ , i.e., a combustion chamber, -- RIN -- the time of the gaseous mixture being supplied -- Step 201 -- progressing -- NOX an amount  $W_n (=W_n + K_1 \text{ and } N - PM)$  computes -- having -- subsequently -- Step 202 -- progressing -- SOX An amount  $W_s (=W_s + K_2 \text{ and } N - PM)$  is computed. N shows an engine rotational frequency here, PM shows the absolute pressure in a surge tank 10, and it is  $K_1$  and  $K_2$ . A constant ( $K_1 > K_2$ ) is shown. Subsequently, it progresses to Step 209.

[0071] On the other hand, theoretical air fuel ratio or when [ if it is distinguished that it is  $K_t \geq 1.0$  in Step 200, namely, ] rich, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 progresses to Step 203, and it is NOX. An amount  $W_n (=W_n - W_n - f(T) - f(K_t))$  is computed, and subsequently to Step 204 it progresses, and is SOX. An amount  $W_s (=W_s - W_s - g(T) - g(K_t))$  is computed.  $f(T)$  and  $g(T)$  are the rate of NOX discharge shown in drawing 6 (A), respectively, and SOX here. It is NOX which shows the rate of discharge and shows  $f(K_t)$  and  $g(K_t)$  to drawing 6 (B), respectively. The rate of discharge, and SOX The rate of discharge is shown.

[0072] It sets to Step 203 and is NOX. An amount  $W_n$  is computed, and it sets to Step 204, and is SOX. If an amount  $W_s$  is computed, it progresses to Step 205 and is NOX. It is distinguished whether the

amount  $W_n$  became negative. At Step 207 which progresses to Step 206 at the time of  $W_n < 0$ , and  $W_n$  is made into zero and progresses subsequently to Step 207, it is SOX. It is distinguished whether the amount  $W_s$  became negative. It progresses to Step 208 at the time of  $W_s < 0$ , and  $W_s$  is made into zero and, subsequently to Step 209, it progresses.

[0073] At Step 209, it is distinguished whether the correction factor  $K$  which becomes settled according to the engine operational status shown in drawing 3 is smaller than 1.0. When it is RIN at the time of  $K < 1.0$ , i.e., the target air-fuel ratio which becomes settled according to an engine's operational status, it progresses to Step 210 and is SOX. It is distinguished whether the processing flag is set. SOX When the processing flag is not set, it jumps to Step 213, and they are SOX and NOX. It is distinguished whether the discharge flag is set. SOX and NOX When the discharge flag is not set, it progresses to Step 214 and is NOX. It is distinguished whether the discharge flag is set. NOX When the discharge flag is not set, it progresses to Step 215.

[0074] At Step 215, it is SOX. It is distinguished whether the amount  $W_s$  became larger than the permission maximum  $W_{so}$  ( drawing 11 ). It progresses to Step 216 at the time of  $W_s \leq W_{so}$ , and is NOX. A processing cycle is completed when whether the amount  $W_n$  became larger than the permission maximum  $W_{no}$  is  $W_n \leq W_{no}$  distinguished. this time -- the inside of a combustion chamber 3 -- RIN -- a gaseous mixture is supplied and the change-over valve 24 is held at the bypass closed position

[0075] On the other hand, when having become  $W_n > W_{no}$  in Step 216 is distinguished, it progresses to Step 217 and is NOX. A discharge flag is set and, subsequently a processing cycle is completed. In the following processing cycle, it sets to Step 214, and is NOX. Since it will be distinguished if the discharge flag is set, it progresses to Step 218, and a correction factor  $K_t$  is set to  $KK1$ . This value of  $KK1$  is about 1.1 to 1.2 from which the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 becomes 12.0 to about 13.5 value. If  $K_t$  is set to  $KK1$ , the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 will be made rich. Subsequently, at Step 219, it is NOX. It is distinguished whether the amount  $W_n$  became smaller than a lower limit  $MIN$  ( drawing 11 ), and a processing cycle is completed when it is  $W_n \geq MIN$ . On the other hand, if it becomes  $W_n < MIN$ , it progresses to Step 220 and is NOX. A discharge flag is reset. NOX Reset of a discharge flag switches the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 to rich shell RIN. Therefore, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is made rich after becoming  $W_n > W_{no}$  until it becomes  $W_n < MIN$ , and it is NOX in the meantime. NOX is emitted from an absorbent 19.

[0076] On the other hand, it sets to Step 215 and is SOX. If an amount  $W_s$  is judged to have become larger than the permission maximum  $W_{so}$ , it progresses to Step 221 and is SOX. It is distinguished whether exhaust gas temperature  $T$  which flows into an absorbent 16 is higher than the set point  $T_o$  ( drawing 6 (A)). A processing cycle is completed at the time of  $T \leq T_o$ . On the other hand, it progresses to Step 222 at the time of  $T > T_o$ , and they are SOX and NOX. A discharge flag is set and, subsequently a processing cycle is completed.

[0077] In the following processing cycle, it sets to Step 213, and they are SOX and NOX. Since it is judged that the discharge flag is set, it progresses to Step 123 and is NOX. It is distinguished whether the amount  $W_n$  became smaller than a lower limit  $MIN$ . It progresses to Step 224 at the time of  $W_n > MIN$ , and a correction factor  $K_t$  is set to  $KK1$  and, subsequently completes a processing cycle. Therefore, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is made rich ( $K_t = KK1$ ) until it will become  $W_n < MIN$ , if it becomes  $W_s > W_{so}$ , and a change-over valve 24 is held at a bypass closed position. Therefore, it is NOX in the meantime. An absorbent 19 to NOX It will be emitted.

[0078] On the other hand, if it is judged that it became  $W_n < MIN$  in Step 223, it will progress to Step 225 and a correction factor  $K_t$  will be set to  $KK2$ . This value of  $KK2$  is about 1.1 to 1.2 from which the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 becomes 12.0 to about 13.5 value. This value of  $KK2$  can also be made to differ from the value of  $KK1$ , and can also be made into the same value as the value of  $KK1$ . If a correction factor  $K_t$  is set to  $KK2$ , the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 will be made rich. Subsequently, at Step 226, a change-over valve 24 is switched to a bypass open position, and it is SOX thus. The exhaust gas which flowed out of the absorbent 16 is sent in in the bypass path 21.

[0079] Subsequently, at Step 227, it is SOX. It is distinguished whether the amount  $W_s$  became smaller than a lower limit MIN, and a processing cycle is completed when it is  $W_s \geq \text{MIN}$ . On the other hand, if it becomes  $W_s < \text{MIN}$ , it will progress to Step 228 and a change-over valve 24 will be switched to a bypass closed position, and subsequently to Step 229 it progresses, and they are SOX and NOX. A discharge flag is reset. SOX and NOX Reset of a discharge flag switches the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 to rich shell RIN. therefore, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 after becoming  $W_n < \text{MIN}$  until it becomes  $W_s < \text{MIN}$ , if it is  $T > T_o$  when it becomes  $W_s > W_{so}$  -- being rich ( $K = K_{K2}$ ) -- while being carried out, a change-over valve 24 is held at a bypass open position It is SOX thus in the meantime. An absorbent 16 to SOX SOX emitted and emitted It will be sent in in the bypass path 21.

[0080] the target air-fuel ratio of the gaseous mixture which should be supplied in a combustion chamber 3 on the other hand when it is distinguished that it is  $K \geq 1.0$  in Step 209 -- theoretical air fuel ratio -- or -- if it becomes rich -- Step 230 -- progressing -- NOX a discharge flag resets -- having -- subsequently -- Step 231 -- progressing -- SOX and NOX A discharge flag is reset. Subsequently, at Step 232, change-over valve control shown in drawing 21 is performed. As shown to drawing 21 by this change-over valve control, it sets to Step 233 first, and it is SOX. It is distinguished whether the processing flag is set. SOX When the processing flag is not set, it progresses to Step 234 and is SOX. It is distinguished whether an amount  $W_s$  is larger than the set point  $W_k$  ( $\text{MIN} < W_k < W_{so}$ ). It progresses to Step 236 at the time of  $W_s \leq W_k$ , and let a change-over valve 24 be a bypass closed position. At the time of  $W_s \leq W_k$ , it is SOX. An absorbent 16 to SOX SOX emitted though emitted Since it is few, let a change-over valve 24 be a bypass closed position.

[0081] On the other hand, it progresses to Step 235 at the time of  $W_s > W_k$ , and is SOX. It is distinguished whether exhaust gas temperature  $T$  which flows into an absorbent 16 is higher than the set point  $T_o$  ( drawing 6 (A) ). It progresses to Step 236 at the time of  $T \leq T_o$ . That is, at the time of  $T \leq T_o$ , it is SOX. It is almost SOX from an absorbent 16. Since it is not emitted, let a change-over valve 24 be a bypass closed position. In addition, when the change-over valve 24 is held at the bypass closed position, it is NOX from the NOX absorbent 19. It is emitted.

[0082] On the other hand, if it is judged that it is  $T > T_o$  in Step 235, it progresses to Step 237 and is SOX. A processing flag is set. SOX If a processing flag is set, it will progress to Step 238 from Step 233, and a change-over valve 24 will be switched to a bypass open position. That is, it is  $W_s > W_k$  and is SOX at the time of  $T > T_o$ . SOX of the amount of an absorbent 16 to a certain grade SOX emitted since it was emitted In order to send in in the bypass path 21, let a change-over valve 24 be a bypass open position. Subsequently, at Step 239, it is SOX. It is distinguished whether the amount  $W_s$  became smaller than a lower limit MIN. If it becomes  $W_s < \text{MIN}$ , it progresses to Step 240 and is SOX. A processing flag is reset. SOX If a processing flag is reset, in the following processing cycle, it progresses to Step 234 from Step 233, and since it is distinguished that it is  $W_s \leq W_k$  at this time, it will progress to Step 236 and a change-over valve 24 will be switched to a bypass closed position.

[0083] On the other hand, it is SOX when operational status changes from the state of  $K \geq 1.0$  to the state of  $K < 1.0$ . When the processing flag is set, it progresses to Step 211 from Step 210, and is SOX. A processing flag is reset. Subsequently, in Step 212, a change-over valve 24 is switched to a bypass closed position. Drawing 22 shows the calculation routine of fuel injection duration TAU, and this routine is substantially [ as the routine shown in drawing 17 ] the same. In addition, this routine is performed repeatedly.

[0084] That is, the correction factor  $K$  which becomes settled according to the engine operational status which refers to drawing 22 rich and shown in drawing 3 in Step 250 first is computed. Subsequently, at Step 251, the basic fuel injection duration TP is computed from the map shown in drawing 2 . Subsequently, at Step 252, it is NOX. It is distinguished and it is NOX whether the discharge flag is set. When the discharge flag is not set, Step 253 progresses and they are SOX and NOX. It is distinguished whether the discharge flag is set. SOX and NOX When the discharge flag is not set, it progresses to Step 254, and a correction factor  $K$  is set to  $K_t$  and, subsequently to the basic fuel injection duration TP, fuel injection duration TAU ( $= TP - K_t$ ) is computed by carrying out the multiplication of the  $K_t$  at Step 255.

Therefore, NOX A discharge flag and SOX, and NOX When the discharge flag is not set, the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 turns into an air-fuel ratio which becomes settled by the correction factor K.

[0085] On the other hand, NOX If a discharge flag is set, it will jump to Step 255, and they are SOX and NOX. If a discharge flag is set, it will progress to Step 255. NOX The gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 since it will consider as  $K_t=KK1$  ( $KK1>1.0$ ) in the routine shown in drawing 21 from drawing 18 if a discharge flag is set is made rich. Moreover, SOX and NOX If a discharge flag is set, since it subsequently considers as  $K_t=KK2$  ( $KK2>1.0$ ), in the routine shown in drawing 21,  $K_t=KK1$  ( $KK1>1.0$ ) and the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 will be made rich from drawing 18.

[0086] Drawing 23 to drawing 26 is NOX shown in drawing 10, and SOX. The flag and the change-over valve control routine for performing the 3rd example of discharge control are shown, and this routine is performed by the interruption for every fixed time. In addition, a place which is substantially the same and is fundamentally different from the flow chart portion which shows the flow chart portion shown in drawing 23, drawing 24, and drawing 26 in this 3rd example to drawing 12, drawing 13, and drawing 15 with the 1st example is only a flow chart portion shown in drawing 25.

[0087] That is, it is not rich and it is first distinguished from drawing 23 in Step 300 whether the correction factor  $K_t$  to the basic fuel injection duration TP for which drawing 26 is referred to is smaller than 1.0. the inside of  $K_t<1.0$ , i.e., a combustion chamber, -- RIN -- the time of the gaseous mixture being supplied -- Step 301 -- progressing -- NOX an amount  $W_n (=W_n+K1 \text{ and } N-PM)$  computes -- having -- subsequently -- Step 302 -- progressing -- SOX An amount  $W_s (=W_s+K2 \text{ and } N-PM)$  is computed. N shows an engine rotational frequency here, PM shows the absolute pressure in a surge tank 10, and it is K1 and K2. A constant ( $K1 > K2$ ) is shown. Subsequently, it progresses to Step 309.

[0088] On the other hand, theoretical air fuel ratio or when [ if it is distinguished that it is  $K_t \geq 1.0$  in Step 300, namely, ] rich, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 progresses to Step 303, and it is NOX. An amount  $W_n (=W_n-W_n-f(T)-f(K_t))$  is computed, and subsequently to Step 304 it progresses, and is SOX. An amount  $W_s (=W_s-W_s-g(T)-g(K_t))$  is computed.  $f(T)$  and  $g(T)$  are the rate of NOX discharge shown in drawing 6 (A), respectively, and SOX here. It is NOX which shows the rate of discharge and shows  $f(K_t)$  and  $g(K_t)$  to drawing 6 (B), respectively. The rate of discharge, and SOX The rate of discharge is shown.

[0089] It sets to Step 303 and is NOX. An amount  $W_n$  is computed, and it sets to Step 304, and is SOX. If an amount  $W_s$  is computed, it progresses to Step 305 and is NOX. It is distinguished whether the amount  $W_n$  became negative. At Step 307 which progresses to Step 306 at the time of  $W_n < 0$ , and  $W_n$  is made into zero and progresses subsequently to Step 307, it is SOX. It is distinguished whether the amount  $W_s$  became negative. It progresses to Step 308 at the time of  $W_s < 0$ , and  $W_s$  is made into zero and, subsequently to Step 309, it progresses.

[0090] At Step 309, it is distinguished whether the correction factor K which becomes settled according to the engine operational status shown in drawing 3 is smaller than 1.0. When it is RIN at the time of  $K < 1.0$ , i.e., the target air-fuel ratio which becomes settled according to an engine's operational status, it progresses to Step 310 and is SOX. It is distinguished whether the processing flag is set. SOX When the processing flag is not set, it jumps to Step 313, and they are SOX and NOX. It is distinguished whether the discharge flag is set. SOX and NOX When the discharge flag is not set, it progresses to Step 314 and is NOX. It is distinguished whether the discharge flag is set. NOX When the discharge flag is not set, it progresses to Step 315.

[0091] At Step 315, it is SOX. It is distinguished whether the amount  $W_s$  became larger than the permission maximum  $W_{so}$  (drawing 11). It progresses to Step 316 at the time of  $W_s \leq W_{so}$ , and is NOX. A processing cycle is completed when whether the amount  $W_n$  became larger than the permission maximum  $W_{no}$  is  $W_n \leq W_{no}$  distinguished. this time -- the inside of a combustion chamber 3 -- RIN -- a gaseous mixture is supplied and the change-over valve 24 is held at the bypass closed position

[0092] On the other hand, when having become  $W_n > W_{no}$  in Step 316 is distinguished, it progresses to

Step 317 and is NOX. A discharge flag is set and, subsequently a processing cycle is completed. In the following processing cycle, it sets to Step 314, and is NOX. Since it will be distinguished if the discharge flag is set, it progresses to Step 318, and a correction factor  $K_t$  is set to  $KK1$ . This value of  $KK1$  is about 1.1 to 1.2 from which the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 becomes 12.0 to about 13.5 value. If  $K_t$  is set to  $KK1$ , the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 will be made rich. Subsequently, at Step 319, it is NOX. It is distinguished whether the amount  $W_n$  became smaller than a lower limit MIN ( drawing 11 ), and a processing cycle is completed when it is  $W_n \geq \text{MIN}$ . On the other hand, if it becomes  $W_n < \text{MIN}$ , it progresses to Step 320 and is NOX. A discharge flag is reset. NOX Reset of a discharge flag switches the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 to rich shell RIN. Therefore, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is made rich after becoming  $W_n > W_{no}$  until it becomes  $W_n < \text{MIN}$ , and it is NOX in the meantime. NOX is emitted from an absorbent 19.

[0093] On the other hand, it sets to Step 315 and is SOX. If an amount  $W_s$  is judged to have become larger than the permission maximum  $W_{so}$ , it progresses to Step 321 and is SOX. It is distinguished whether exhaust gas temperature  $T$  which flows into an absorbent 16 is higher than the set point  $T_o$  ( drawing 6 (A) ). A processing cycle is completed at the time of  $T \leq T_o$ . On the other hand, it progresses to Step 322 at the time of  $T > T_o$ , and they are SOX and NOX. A discharge flag is set and, subsequently a processing cycle is completed. In the following processing cycle, it sets to Step 313, and they are SOX and NOX. Since it is judged that the discharge flag is set, it progresses to Step 323 and is SOX. It is distinguished whether the amount  $W_s$  became smaller than a lower limit MIN. It progresses to Step 324 at the time of  $W_s > \text{MIN}$ , and a correction factor  $K_t$  is set to  $KK2$ . This value of  $KK2$  is about 1.1 to 1.2 from which the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 becomes 12.0 to about 13.5 value. This value of  $KK2$  can also be made to differ from the value of  $KK1$ , and can also be made into the same value as the value of  $KK1$ . If a correction factor  $K_t$  is set to  $KK2$ , the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 will be made rich. Subsequently, at Step 325, a change-over valve 24 is switched to a bypass open position. Subsequently, a processing cycle is completed. Therefore, while the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is made rich after becoming  $W_s > W_{so}$  until it becomes  $W_s < \text{MIN}$ , if it is  $T > T_o$  when it becomes  $W_s > W_{so}$ , a change-over valve 24 is held at a bypass open position. It is SOX thus in the meantime. An absorbent 16 to SOX SOX emitted and emitted It will be sent in in the bypass path 21.

[0094] On the other hand, when having become  $W_s < \text{MIN}$  in Step 323 is distinguished, it progresses to Step 326, and a correction factor  $K_t$  is set to  $KK1$ , subsequently to Step 327 it progresses, and a change-over valve 24 is switched to a bypass closed position. Subsequently, at Step 328, it is NOX. It is distinguished whether the amount  $W_n$  became smaller than a lower limit MIN, and a processing cycle is completed when it is  $W_n \geq \text{MIN}$ . On the other hand, if it becomes  $W_n < \text{MIN}$ , it progresses to Step 329 and they are SOX and NOX. A discharge flag is reset and, subsequently a processing cycle is completed. Therefore, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is made rich ( $K_t = KK1$ ) until it will become  $W_n < \text{MIN}$ , if it becomes  $W_s < \text{MIN}$ , and a change-over valve 24 is held at a bypass closed position. Therefore, it is NOX in the meantime. An absorbent 19 to NOX It will be emitted.

[0095] the target air-fuel ratio of the gaseous mixture which should be supplied in a combustion chamber 3 on the other hand when it is distinguished that it is  $K \geq 1.0$  in Step 309 -- theoretical air fuel ratio -- or -- if it becomes rich -- Step 330 -- progressing -- NOX a discharge flag resets -- having -- subsequently -- Step 331 -- progressing -- SOX and NOX A discharge flag is reset. Subsequently, at Step 332, change-over valve control shown in drawing 26 is performed. As shown to drawing 26 by this change-over valve control, it sets to Step 333 first, and it is SOX. It is distinguished whether the processing flag is set. SOX When the processing flag is not set, it progresses to Step 334 and is SOX. It is distinguished whether an amount  $W_s$  is larger than the set point  $W_k$  ( $\text{MIN} < W_k < W_{so}$ ). It progresses to Step 336 at the time of  $W_s \leq W_k$ , and let a change-over valve 24 be a bypass closed position. At the time of  $W_s \leq W_k$ , it is SOX. An absorbent 16 to SOX SOX emitted though emitted Since it is few, let a change-over valve 24 be a bypass closed position.

[0096] On the other hand, it progresses to Step 335 at the time of  $W_s > W_k$ , and is SOX. It is

distinguished whether exhaust gas temperature  $T$  which flows into an absorbent 16 is higher than the set point  $T_o$  ( drawing 6 (A) ). It progresses to Step 336 at the time of  $T \leq T_o$ . That is, at the time of  $T \leq T_o$ , it is SOX. It is almost SOX from an absorbent 16. Since it is not emitted, let a change-over valve 24 be a bypass closed position. In addition, when the change-over valve 24 is held at the bypass closed position, it is NOX from the NOX absorbent 19. It is emitted.

[0097] On the other hand, if it is judged that it is  $T > T_o$  in Step 335, it progresses to Step 337 and is SOX. A processing flag is set. SOX If a processing flag is set, it will progress to Step 338 from Step 333, and a change-over valve 24 will be switched to a bypass open position. That is, it is  $W_s > W_k$  and is SOX at the time of  $T > T_o$ . SOX of the amount of an absorbent 16 to a certain grade SOX emitted since it was emitted In order to send in in the bypass path 21, let a change-over valve 24 be a bypass open position. Subsequently, at Step 339, it is SOX. It is distinguished whether the amount  $W_s$  became smaller than a lower limit MIN. If it becomes  $W_s < \text{MIN}$ , it progresses to Step 340 and is SOX. A processing flag is reset. SOX If a processing flag is reset, in the following processing cycle, it progresses to Step 334 from Step 333, and since it is distinguished that it is  $W_s \leq W_k$  at this time, it will progress to Step 336 and a change-over valve 24 will be switched to a bypass closed position.

[0098] On the other hand, it is SOX when operational status changes from the state of  $K \geq 1.0$  to the state of  $K < 1.0$ . When the processing flag is set, it progresses to Step 311 from Step 310, and is SOX. A processing flag is reset. Subsequently, in Step 312, a change-over valve 24 is switched to a bypass closed position. Drawing 27 shows the calculation routine of fuel injection duration TAU, and this routine is completely the same as the routine shown in drawing 22 .

[0099] That is, the correction factor  $K$  which becomes settled according to the engine operational status which refers to drawing 27 rich and shown in drawing 3 in Step 350 first is computed. Subsequently, at Step 351, the basic fuel injection duration TP is computed from the map shown in drawing 2 . Subsequently, at Step 352, it is NOX. It is distinguished and it is NOX whether the discharge flag is set. When the discharge flag is not set, Step 353 progresses and they are SOX and NOX. It is distinguished whether the discharge flag is set. SOX and NOX When the discharge flag is not set, it progresses to Step 354, and a correction factor  $K$  is set to  $K_t$  and, subsequently to the basic fuel injection duration TP, fuel injection duration TAU ( $=TP - K_t$ ) is computed by carrying out the multiplication of the  $K_t$  at Step 355. Therefore, NOX A discharge flag and SOX, and NOX When the discharge flag is not set, the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 turns into an air-fuel ratio which becomes settled by the correction factor  $K$ .

[0100] On the other hand, NOX If a discharge flag is set, it will jump to Step 355, and they are SOX and NOX. If a discharge flag is set, it will progress to Step 355. NOX The gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 since it will consider as  $K_t = KK1$  ( $KK1 > 1.0$ ) in the routine shown in drawing 26 from drawing 23 if a discharge flag is set is made rich. Moreover, SOX and NOX If a discharge flag is set, since it subsequently considers as  $K_t = KK1$  ( $KK1 > 1.0$ ), in the routine shown in drawing 26 ,  $K_t = KK2$  ( $KK2 > 1.0$ ) and the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 will be made rich from drawing 23 .

[0101] Drawing 28 to drawing 32 is NOX which exhaust gas temperature  $T$  shows to drawing 9 rather than the setting temperature  $T_t$  at the time of a low, and SOX. NOX shown in drawing 10 when discharge control is performed and exhaust gas temperature  $T$  becomes higher than the setting temperature  $T_t$ , and SOX The flag and the change-over valve control routine for performing the 4th example which performs discharge control are shown, and this routine is performed by the interruption for every fixed time. In addition, a place which is substantially the same and is fundamentally different from the flow chart portion which shows the flow chart portion shown in drawing 28 , drawing 29 , and drawing 32 in this 4th example to drawing 12 , drawing 13 , and drawing 15 with the 1st example is only a flow chart portion shown in drawing 30 and drawing 31 .

[0102] That is, it is not rich and it is first distinguished from drawing 28 in Step 400 whether the correction factor  $K_t$  to the basic fuel injection duration TP for which drawing 32 is referred to is smaller than 1.0. the inside of  $K_t < \text{the time 3 of 1.0}$ , i.e., a combustion chamber, -- RIN -- the time of the gaseous mixture being supplied -- Step 401 -- progressing -- NOX an amount  $W_n$  ( $=W_n + K1$  and  $N - PM$ )

computes -- having -- subsequently -- Step 402 -- progressing -- SOX An amount  $W_s$  ( $=W_s+K_2$  and  $N-PM$ ) is computed.  $N$  shows an engine rotational frequency here,  $PM$  shows the absolute pressure in a surge tank 10, and it is  $K_1$  and  $K_2$ . A constant ( $K_1 > K_2$ ) is shown. Subsequently, it progresses to Step 409.

[0103] On the other hand, theoretical air fuel ratio or when [ if it is distinguished that it is  $K_t \geq 1.0$  in Step 409, namely, ] rich, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 progresses to Step 403, and it is NOX. An amount  $W_n$  ( $=W_n-W_n-f(T)-f(K_t)$ ) is computed, and subsequently to Step 404 it progresses, and is SOX. An amount  $W_s$  ( $=W_s-W_s-g(T)-g(K_t)$ ) is computed.  $f(T)$  and  $g(T)$  are the rate of NOX discharge shown in drawing 6 (A), respectively, and SOX here. It is NOX which shows the rate of discharge and shows  $f(K_t)$  and  $g(K_t)$  to drawing 6 (B), respectively. The rate of discharge, and SOX The rate of discharge is shown.

[0104] It sets to Step 403 and is NOX. An amount  $W_n$  is computed, and it sets to Step 404, and is SOX. If an amount  $W_s$  is computed, it progresses to Step 405 and is NOX. It is distinguished whether the amount  $W_n$  became negative. At Step 407 which progresses to Step 406 at the time of  $W_n < 0$ , and  $W_n$  is made into zero and progresses subsequently to Step 407, it is SOX. It is distinguished whether the amount  $W_s$  became negative. It progresses to Step 408 at the time of  $W_s < 0$ , and  $W_s$  is made into zero and, subsequently to Step 409, it progresses.

[0105] At Step 409, it is distinguished whether the correction factor  $K$  which becomes settled according to the engine operational status shown in drawing 3 is smaller than 1.0. When it is RIN at the time of  $K < 1.0$ , i.e., the target air-fuel ratio which becomes settled according to an engine's operational status, it progresses to Step 410 and is SOX. It is distinguished whether the processing flag is set. SOX When the processing flag is not set, it jumps to Step 413, and they are SOX and NOX. It is distinguished whether the discharge flag is set. SOX and NOX When the discharge flag is not set, it progresses to Step 414 and is NOX. It is distinguished whether the discharge flag is set. NOX When the discharge flag is not set, it progresses to Step 415.

[0106] At Step 415, it is SOX. It is distinguished whether the amount  $W_s$  became larger than the permission maximum  $W_{so}$  ( drawing 11 ). It progresses to Step 416 at the time of  $W_s \leq W_{so}$ , and is NOX. A processing cycle is completed when whether the amount  $W_n$  became larger than the permission maximum  $W_{no}$  is  $W_n \leq W_{no}$  distinguished. this time -- the inside of a combustion chamber 3 -- RIN -- a gaseous mixture is supplied and the change-over valve 24 is held at the bypass closed position

[0107] On the other hand, when having become  $W_n > W_{no}$  in Step 416 is distinguished, it progresses to Step 417 and is NOX. A discharge flag is set and, subsequently a processing cycle is completed. In the following processing cycle, it sets to Step 414, and is NOX. Since it will be distinguished if the discharge flag is set, it progresses to Step 418, and a correction factor  $K_t$  is set to  $KK_1$ . This value of  $KK_1$  is about 1.1 to 1.2 from which the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 becomes 12.0 to about 13.5 value. If  $K_t$  is set to  $KK_1$ , the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 will be made rich. Subsequently, at Step 419, it is NOX. It is distinguished whether the amount  $W_n$  became smaller than a lower limit  $MIN$  ( drawing 11 ), and a processing cycle is completed when it is  $W_n \geq MIN$ . On the other hand, if it becomes  $W_n < MIN$ , it progresses to Step 420 and is NOX. A discharge flag is reset. NOX Reset of a discharge flag switches the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 to rich shell RIN. Therefore, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is made rich after becoming  $W_n > W_{no}$  until it becomes  $W_n < MIN$ , and it is NOX in the meantime. NOX is emitted from an absorbent 19.

[0108] On the other hand, it sets to Step 415 and is SOX. If an amount  $W_s$  is judged to have become larger than the permission maximum  $W_{so}$ , it progresses to Step 421 and is SOX. It is distinguished whether exhaust gas temperature  $T$  which flows into an absorbent 16 is higher than the set point  $T_o$  ( drawing 6 (A) ). A processing cycle is completed at the time of  $T \leq T_o$ . On the other hand, it progresses to Step 422 at the time of  $T > T_o$ , and they are SOX and NOX. A discharge flag is set and, subsequently a processing cycle is completed.

[0109] In the following processing cycle, it sets to Step 413, and they are SOX and NOX. Since it is judged that the discharge flag is set, it progresses to Step 423, and it is distinguished whether exhaust



gas temperature  $T$  is higher than the setting temperature  $T_t$  ( $T_t > T_o$ ). It progresses to Step 424 at the time of  $T \leq T_t$ , and is NOX. It is distinguished whether the amount  $W_n$  became smaller than a lower limit MIN. It progresses to Step 425 at the time of  $W_n > \text{MIN}$ , and a correction factor  $K_t$  is set to  $KK_1$  and, subsequently completes processing SAKUIRU. Therefore, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is made rich ( $K_t = KK_1$ ) until it will become  $W_n < \text{MIN}$ , if it becomes  $W_s > W_{so}$  at the time of  $T_o < T \leq T_t$ , and a change-over valve 24 is held at a bypass closed position. Therefore, it is NOX in the meantime. An absorbent 19 to NOX It will be emitted.

[0110] On the other hand, if it is judged that it became  $W_n < \text{MIN}$  in Step 424, it will progress to Step 426 and a correction factor  $K_t$  will be set to  $KK_2$ . This value of  $KK_2$  is about 1.1 to 1.2 from which the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 becomes 12.0 to about 13.5 value. This value of  $KK_2$  can also be made to differ from the value of  $KK_1$ , and can also be made into the same value as the value of  $KK_1$ . If a correction factor  $K_t$  is set to  $KK_2$ , the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 will be made rich. Subsequently, at Step 427, a change-over valve 24 is switched to a bypass open position, and it is SOX thus. The exhaust gas which flowed out of the absorbent 16 is sent in in the bypass path 21.

[0111] Subsequently, at Step 428, it is SOX. It is distinguished whether the amount  $W_s$  became smaller than a lower limit MIN, and a processing cycle is completed when it is  $W_s \geq \text{MIN}$ . On the other hand, if it becomes  $W_s < \text{MIN}$ , it will progress to Step 429 and a change-over valve 24 will be switched to a bypass closed position, and subsequently to Step 430 it progresses, and they are SOX and NOX. A discharge flag is reset. SOX and NOX Reset of a discharge flag switches the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 to rich shell RIN. therefore, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 after becoming  $W_n < \text{MIN}$  until it becomes  $W_s < \text{MIN}$ , if it is  $T_t \geq T > T_o$  when it becomes  $W_s > W_{so}$  -- being rich ( $K = KK_2$ ) -- while being carried out, a change-over valve 24 is held at a bypass open position It is SOX thus in the meantime. SOX which SOX was emitted from the absorbent 16 and emitted It will be sent in in the bypass path 21.

[0112] On the other hand, when it is distinguished that it is  $T > T_o$  in Step 423, it progresses to Step 431 and is SOX. It is distinguished whether the amount  $W_s$  became smaller than a lower limit MIN. It progresses to Step 432 at the time of  $W_s > \text{MIN}$ , and a correction factor  $K_t$  is set to  $KK_2$ . If a correction factor  $K_t$  is set to  $KK_2$ , the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 will be made rich. Subsequently, at Step 433, a change-over valve 24 is switched to a bypass open position. Subsequently, a processing cycle is completed. Therefore, while the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is made rich after becoming  $W_s > W_{so}$  until it becomes  $W_s < \text{MIN}$ , if it is  $T > T_k$  when it becomes  $W_s > W_{so}$ , a change-over valve 24 is held at a bypass open position. It is SOX thus in the meantime. An absorbent 16 to SOX SOX emitted and emitted It will be sent in in the bypass path 21.

[0113] On the other hand, when having become  $W_s < \text{MIN}$  in Step 431 is distinguished, it progresses to Step 434, and a correction factor  $K_t$  is set to  $KK_1$ , subsequently to Step 435 it progresses, and a change-over valve 24 is switched to a bypass closed position. Subsequently, at Step 436, it is NOX. It is distinguished whether the amount  $W_n$  became smaller than a lower limit MIN, and a processing cycle is completed when it is  $W_n \geq \text{MIN}$ . On the other hand, if it becomes  $W_n < \text{MIN}$ , it progresses to Step 437 and they are SOX and NOX. A discharge flag is reset and, subsequently a processing cycle is completed. Therefore, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is made rich ( $K_t = KK_1$ ) until it will become  $W_n < \text{MIN}$ , if it becomes  $W_s < \text{MIN}$ , and a change-over valve 24 is held at a bypass closed position. Therefore, it is NOX in the meantime. An absorbent 19 to NOX It will be emitted.

[0114] the target air-fuel ratio of the gaseous mixture which should be supplied in a combustion chamber 3 on the other hand when it is distinguished that it is  $K \geq 1.0$  in Step 409 -- theoretical air fuel ratio -- or -- if it becomes rich -- Step 438 -- progressing -- NOX a discharge flag resets -- having -- subsequently -- Step 439 -- progressing -- SOX and NOX A discharge flag is reset. Subsequently, at Step 440, change-over valve control shown in drawing 32 is performed. As shown to drawing 32 by this change-over valve control, it sets to Step 441 first, and it is SOX. It is distinguished whether the processing flag is set. SOX When the processing flag is not set, it progresses to Step 442 and is SOX. It is distinguished whether an amount  $W_s$  is larger than the set point  $W_k$  ( $\text{MIN} < W_k < W_{so}$ ). It progresses to



Step 444 at the time of  $W_s \leq W_k$ , and let a change-over valve 24 be a bypass closed position. At the time of  $W_s \leq W_k$ , it is SOX. An absorbent 16 to SOX SOX emitted though emitted Since it is few, let a change-over valve 24 be a bypass closed position.

[0115] On the other hand, it progresses to Step 443 at the time of  $W_s > W_k$ , and is SOX. It is distinguished whether exhaust gas temperature  $T$  which flows into an absorbent 16 is higher than the set point  $T_o$  ( drawing 6 (A)). It progresses to Step 444 at the time of  $T \leq T_o$ . That is, at the time of  $T \leq T_o$ , it is SOX. It is almost SOX from an absorbent 16. Since it is not emitted, let a change-over valve 24 be a bypass closed position. In addition, when the change-over valve 24 is held at the bypass closed position, it is NOX from the NOX absorbent 19. It is emitted.

[0116] On the other hand, if it is judged that it is  $T > T_o$  in Step 443, it progresses to Step 445 and is SOX. A processing flag is set. SOX If a processing flag is set, it will progress to Step 446 from Step 441, and a change-over valve 24 will be switched to a bypass open position. That is, it is  $W_s > W_k$  and is SOX at the time of  $T > T_o$ . SOX of the amount of an absorbent 16 to a certain grade SOX emitted since it was emitted In order to send in in the bypass path 21, let a change-over valve 24 be a bypass open position. Subsequently, at Step 447, it is SOX. It is distinguished whether the amount  $W_s$  became smaller than a lower limit MIN. If it becomes  $W_s < MIN$ , it progresses to Step 448 and is SOX. A processing flag is reset. SOX If a processing flag is reset, in the following processing cycle, it progresses to Step 442 from Step 441, and since it is distinguished that it is  $W_s \leq W_k$  at this time, it will progress to Step 444 and a change-over valve 24 will be switched to a bypass closed position.

[0117] On the other hand, it is SOX when operational status changes from the state of  $K \geq 1.0$  to the state of  $K < 1.0$ . When the processing flag is set, it progresses to Step 411 from Step 410, and is SOX. A processing flag is reset. Subsequently, in Step 412, a change-over valve 24 is switched to a bypass closed position. Drawing 33 shows the calculation routine of fuel injection duration TAU, and this routine is completely the same as the routine shown in drawing 22 .

[0118] That is, the correction factor  $K$  which becomes settled according to the engine operational status which refers to drawing 33 rich and shown in drawing 3 in Step 450 first is computed. Subsequently, at Step 451, the basic fuel injection duration TP is computed from the map shown in drawing 2 . Subsequently, at Step 452, it is NOX. It is distinguished and it is NOX whether the discharge flag is set. When the discharge flag is not set, it progresses to Step 453 and they are SOX and NOX. It is distinguished whether the discharge flag is set. SOX and NOX When the discharge flag is not set, it progresses to Step 454, and a correction factor  $K$  is set to  $K_t$  and, subsequently to the basic fuel injection duration TP, fuel injection duration TAU ( $=TP - K_t$ ) is computed by carrying out the multiplication of the  $K_t$  at Step 455. Therefore, NOX A discharge flag and SOX, and NOX When the discharge flag is not set, the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 turns into an air-fuel ratio which becomes settled by the correction factor  $K$ .

[0119] On the other hand, NOX If a discharge flag is set, it will jump to Step 455, and they are SOX and NOX. If a discharge flag is set, it will progress to Step 455. NOX The gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 since it will consider as  $K_t = KK1$  ( $KK1 > 1.0$ ) in the routine shown in drawing 32 from drawing 28 if a discharge flag is set is made rich. Moreover, SOX and NOX Since it will consider as  $K_t = KK1$  ( $KK1 > 1.0$ ) or  $K_t = KK2$  ( $KK2 > 1.0$ ) in the routine shown in drawing 32 from drawing 28 if a discharge flag is set, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is made rich.

[0120]

[Effect of the Invention] SOX An absorbent to SOX It is SOX when it emits. SOX emitted from the absorbent NOX It can prevent being absorbed by the absorbent.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

 PRIOR ART
 

---

[Description of the Prior Art] RIN -- the time of the air-fuel ratio of inflow exhaust gas being RIN in the internal combustion engine it was made to make a gaseous mixture burn -- NOX It absorbs. NOX absorbed when the oxygen density in inflow exhaust gas fell NOX to emit An absorbent is arranged in an engine flueway. RIN -- NOX generated when a gaseous mixture is made to burn NOX an absorbent - - absorbing -- NOX NOX of an absorbent before absorptance is saturated -- NOX the air-fuel ratio of the inflow exhaust gas to an absorbent -- temporary -- rich -- carrying out -- NOX An absorbent to NOX While making it emit. Emitted NOX The internal combustion engine it was made to return is already proposed by these people.

[0003] However, since sulfur is contained in fuel and an engine's lubricating oil, in exhaust gas, it is SOX. It is contained, therefore is this SOX with this internal combustion engine. NOX NOX It is absorbed by the absorbent. However, this SOX NOX It is NOX even if it makes rich the air-fuel ratio of the inflow exhaust gas to an absorbent. It is not emitted from an absorbent, therefore is NOX. SOX in an absorbent An amount will increase gradually. however, NOX SOX in an absorbent if an amount increases -- NOX NOX which an absorbent may absorb an amount -- gradually -- falling -- just -- being alike -- NOX an absorbent -- NOX It will become impossible to almost absorb. Then, it is SOX when the air-fuel ratio of the flowing exhaust gas is RIN. SOX absorbed when it absorbed and the air-fuel ratio of the flowing exhaust gas was made rich SOX to emit It is NOX about an absorbent. The internal combustion engine arranged in the engine flueway of the absorbent upstream is already proposed by these people (refer to application for a utility model patent No. 324279 [ Showa four to ]).

[0004] this internal combustion engine -- RIN -- the time of the gaseous mixture being made to burn -- SOX in exhaust gas SOX since it is absorbed by the absorbent -- SOX NOX arranged on the lower stream of a river of an absorbent an absorbent -- NOX It is absorbed. On the other hand, it is SOX. An absorbent to SOX It is made to emit and is NOX. An absorbent to NOX When making it emit, the gaseous mixture supplied in an engine cylinder is made rich.

---

 [Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

- [Drawing 1] It is the general drawing of an internal combustion engine.
  - [Drawing 2] It is drawing showing the map of basic fuel injection duration.
  - [Drawing 3] It is drawing showing a correction factor K.
  - [Drawing 4] unburnt [ in the exhaust gas discharged by the engine ] -- it is the diagram showing the concentration of HC, CO, and oxygen roughly
  - [Drawing 5] NOX It is drawing for explaining an absorption/emission action.
  - [Drawing 6] NOX The rate of discharge, and SOX It is the diagram showing the rate of discharge.
  - [Drawing 7] NOX And SOX It is the diagram showing an accumulation burst size.
  - [Drawing 8] SOX It is the timing diagram of the 1st example of discharge control.
  - [Drawing 9] SOX and NOX It is the timing diagram of the 2nd example of discharge control.
  - [Drawing 10] NOX and SOX It is the timing diagram of the 3rd example of discharge control.
  - [Drawing 11] NOX and SOX It is the timing diagram which shows change of the air-fuel ratio in the 2nd example of discharge control etc.
  - [Drawing 12] It is the flow chart which shows the 1st example of a flag and change-over valve control.
  - [Drawing 13] It is the flow chart which shows the 1st example of a flag and change-over valve control.
  - [Drawing 14] It is the flow chart which shows the 1st example of a flag and change-over valve control.
  - [Drawing 15] It is the flow chart of change-over valve control.
  - [Drawing 16] It is the map in which exhaust gas temperature T is shown.
  - [Drawing 17] It is a flow chart for computing fuel injection duration TAU.
  - [Drawing 18] It is the flow chart which shows the 2nd example of a flag and change-over valve control.
  - [Drawing 19] It is the flow chart which shows the 2nd example of a flag and change-over valve control.
  - [Drawing 20] It is the flow chart which shows the 2nd example of a flag and change-over valve control.
  - [Drawing 21] It is the flow chart of change-over valve control.
  - [Drawing 22] It is a flow chart for computing fuel injection duration TAU.
  - [Drawing 23] It is the flow chart which shows the 3rd example of a flag and change-over valve control.
  - [Drawing 24] It is the flow chart which shows the 3rd example of a flag and change-over valve control.
  - [Drawing 25] It is the flow chart which shows the 3rd example of a flag and change-over valve control.
  - [Drawing 26] It is the flow chart of change-over valve control.
  - [Drawing 27] It is a flow chart for computing fuel injection duration TAU.
  - [Drawing 28] It is the flow chart which shows the 4th example of a flag and change-over valve control.
  - [Drawing 29] It is the flow chart which shows the 4th example of a flag and change-over valve control.
  - [Drawing 30] It is the flow chart which shows the 4th example of a flag and change-over valve control.
  - [Drawing 31] It is the flow chart which shows the 4th example of a flag and change-over valve control.
  - [Drawing 32] It is the flow chart of change-over valve control.
  - [Drawing 33] It is a flow chart for computing fuel injection duration TAU.
- [Description of Notations]
- 15 -- Exhaust manifold

16 -- SOX Absorbent  
19 -- NOX Absorbent  
21 -- Bypass path  
24 -- Change-over valve

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

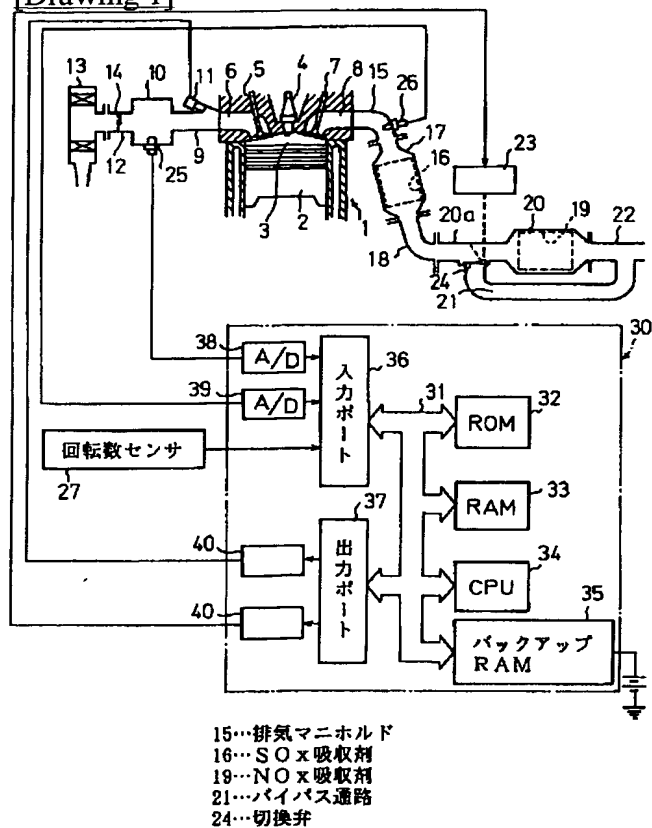
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

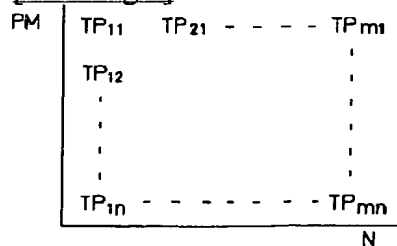
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

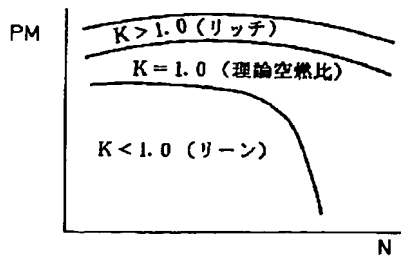
[Drawing 1]



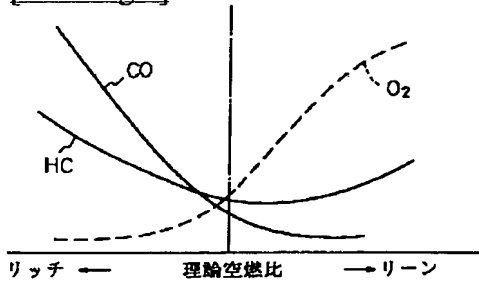
[Drawing 2]



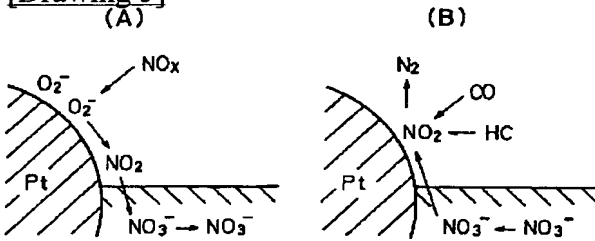
[Drawing 3]



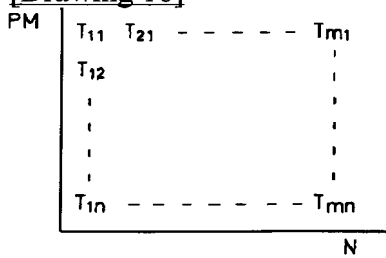
[Drawing 4]



[Drawing 5]

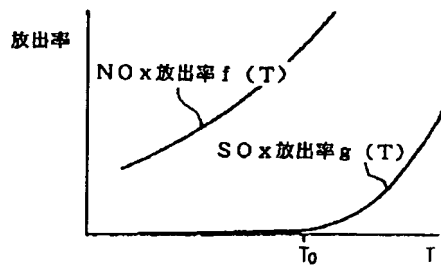


[Drawing 16]

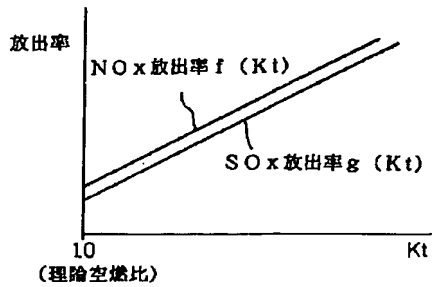


[Drawing 6]

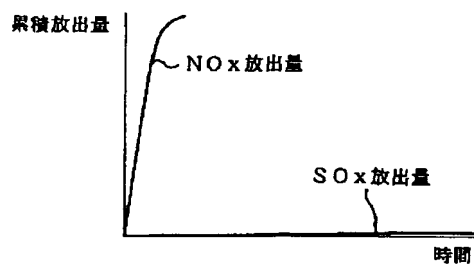
(A)



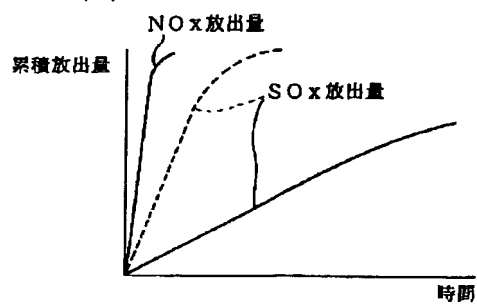
(B)



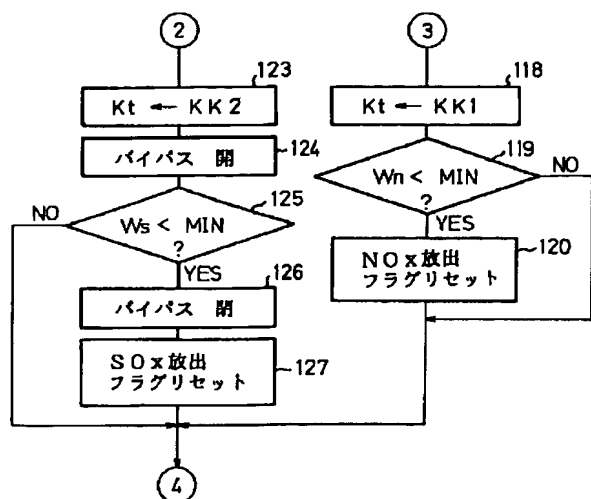
[Drawing 7]  
(A)



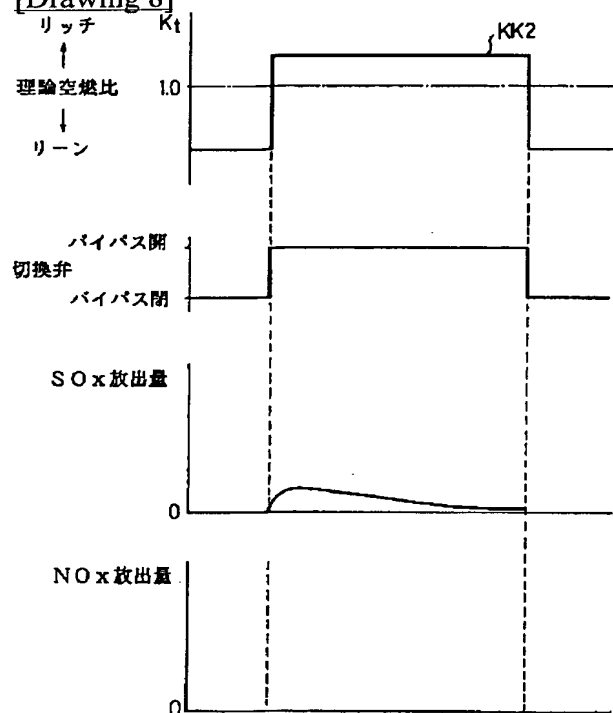
(B)



[Drawing 14]

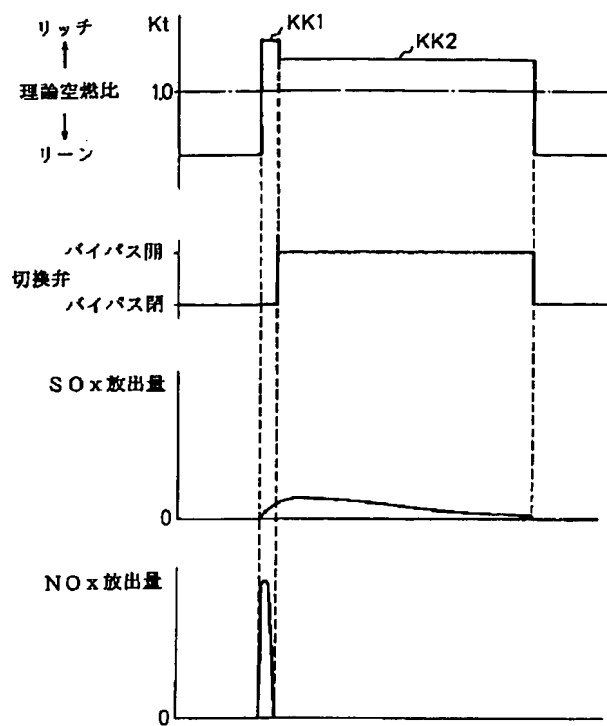


[Drawing 8]

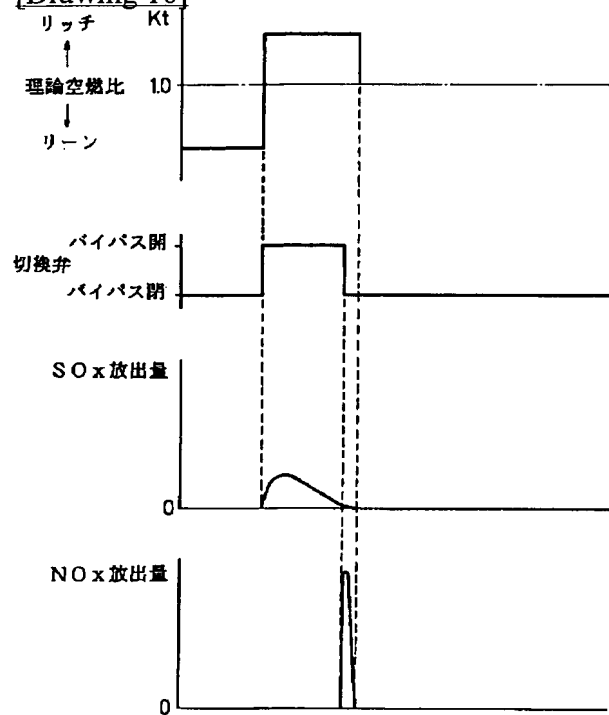


[Drawing 9]

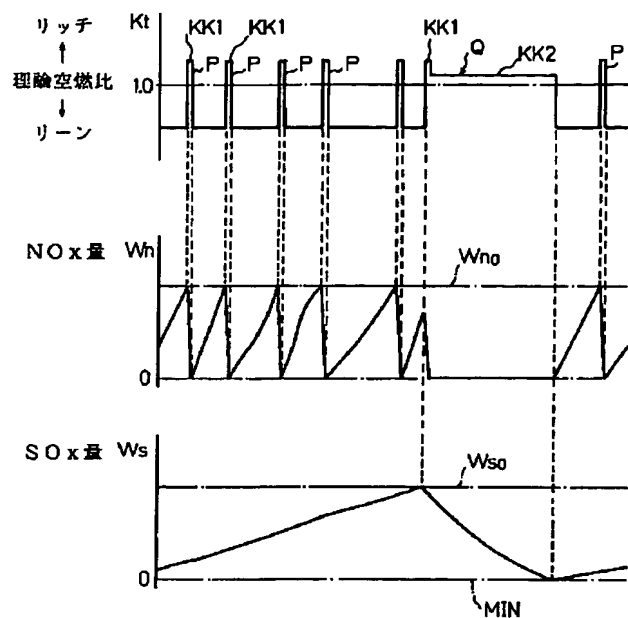




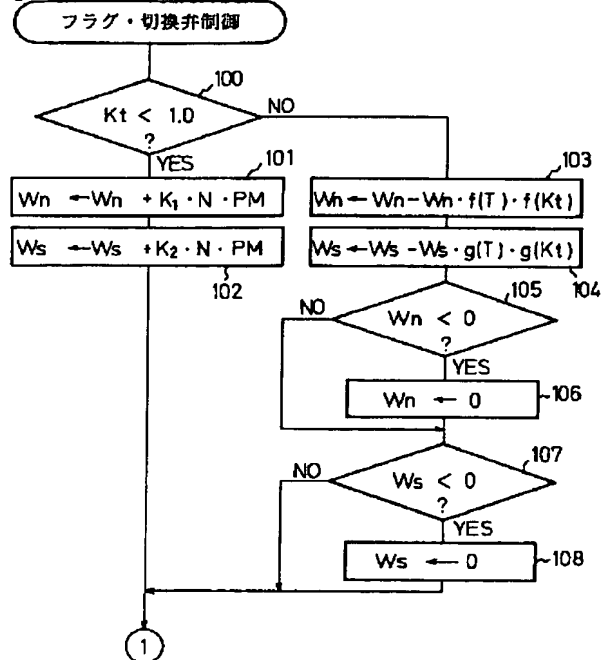
[Drawing 10]



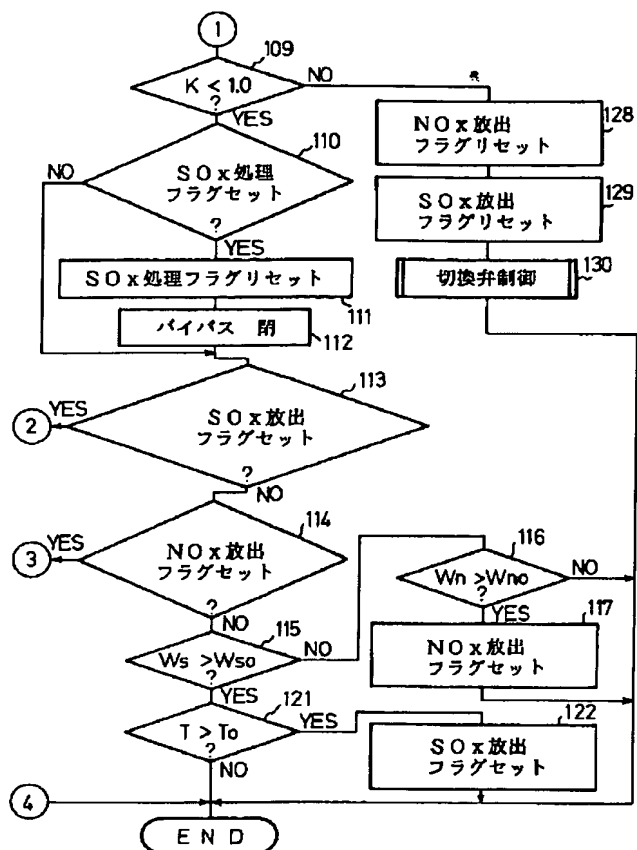
[Drawing 11]



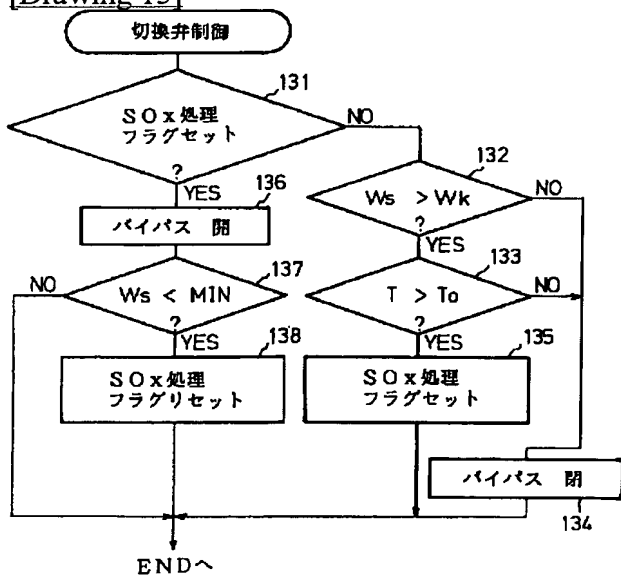
[Drawing 12]



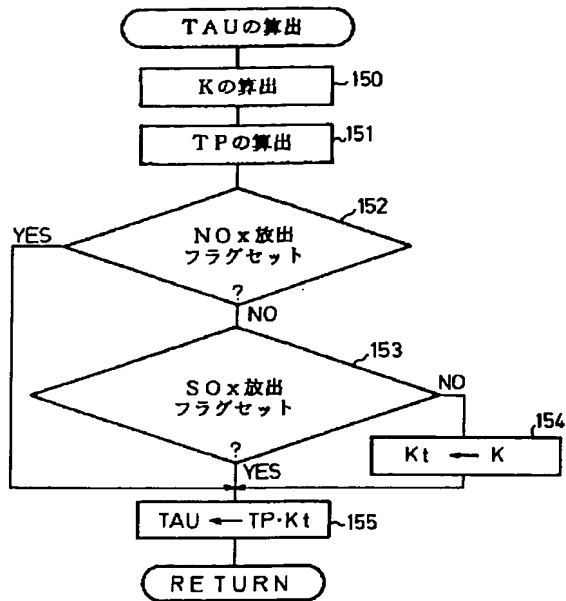
[Drawing 13]



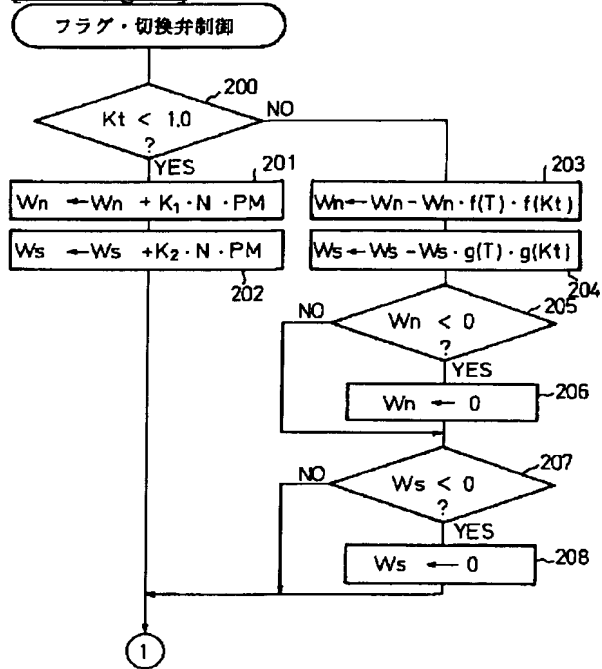
[Drawing 15]



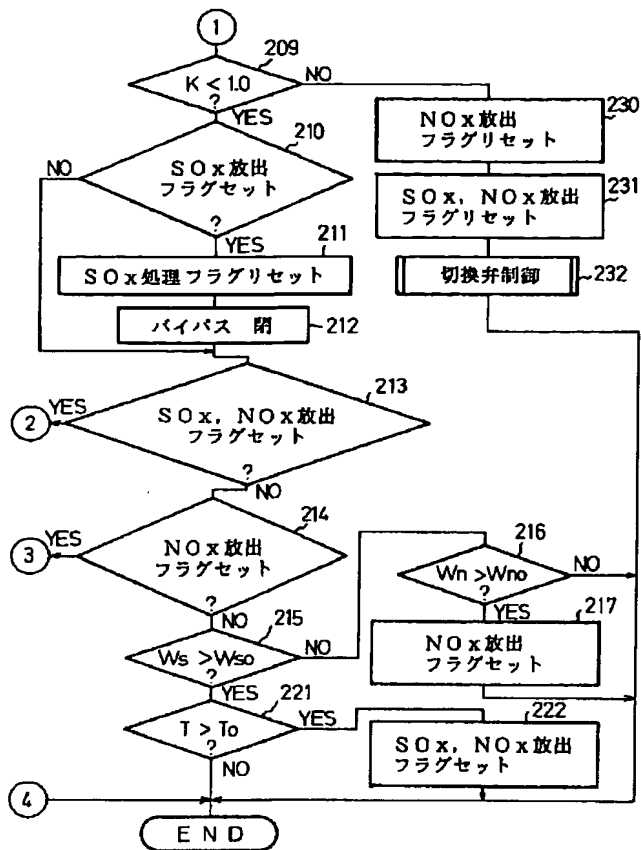
[Drawing 17]



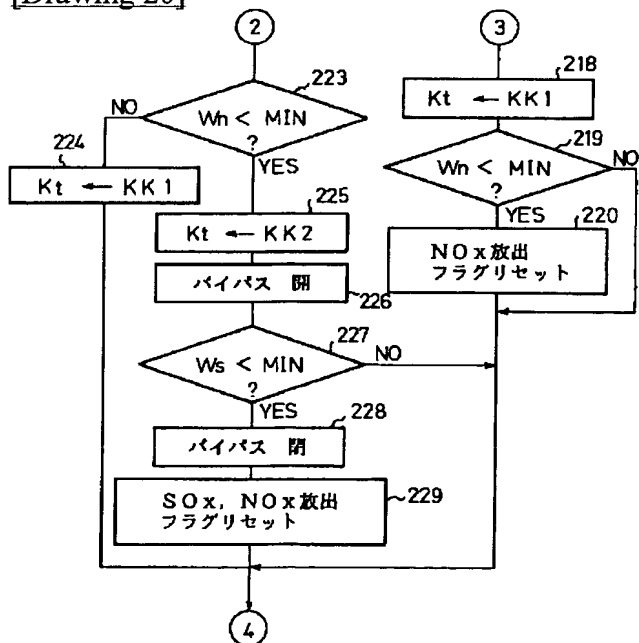
[Drawing 18]



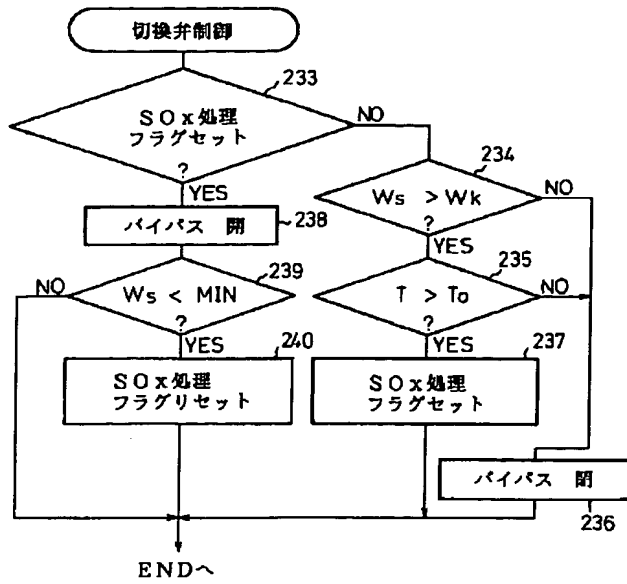
[Drawing 19]



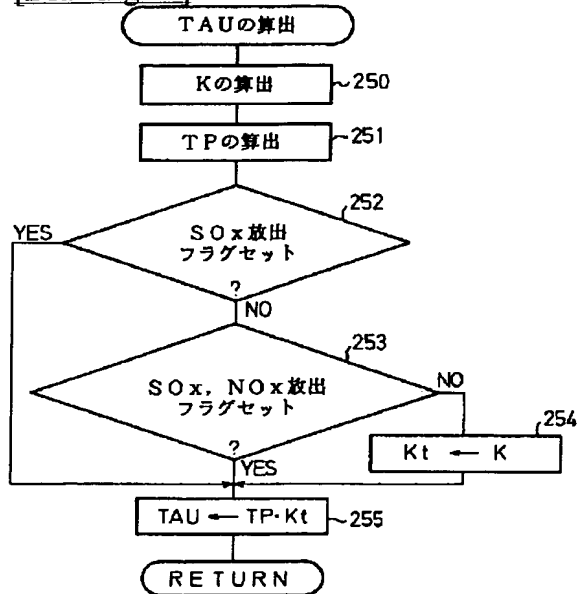
[Drawing 20]



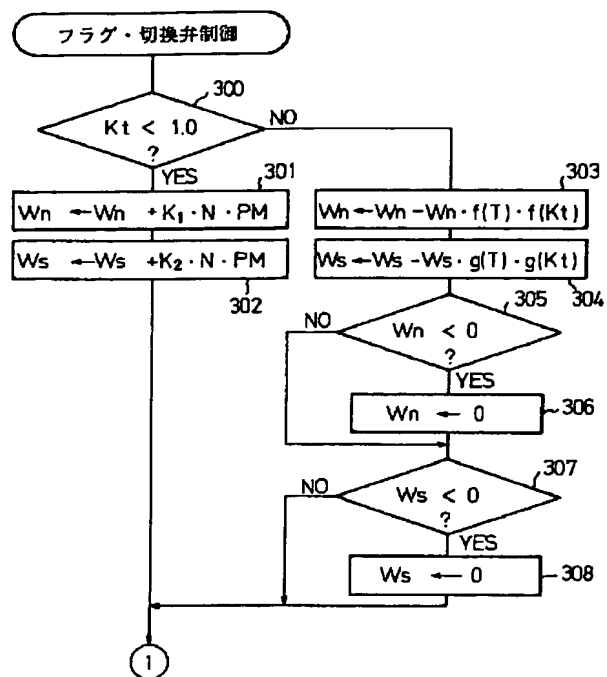
[Drawing 21]



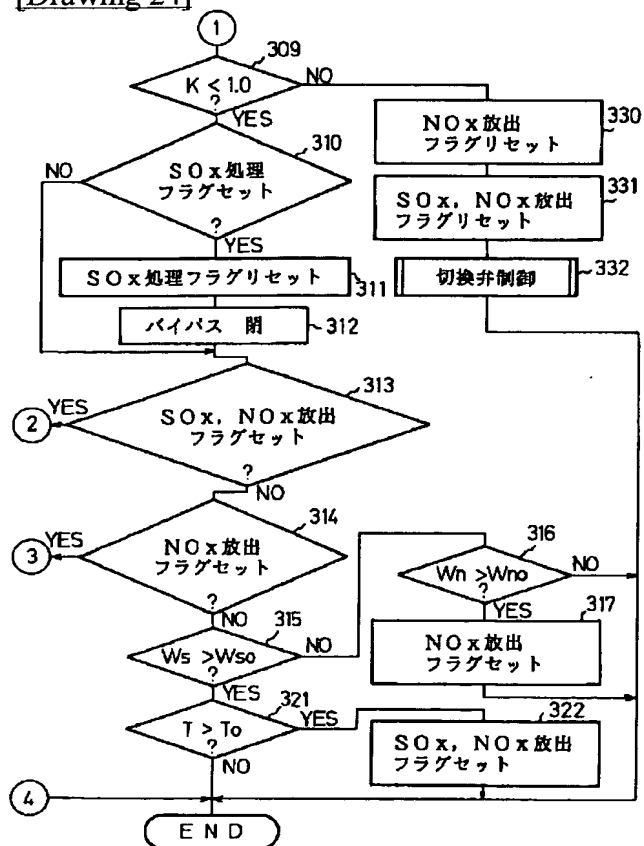
[Drawing 22]



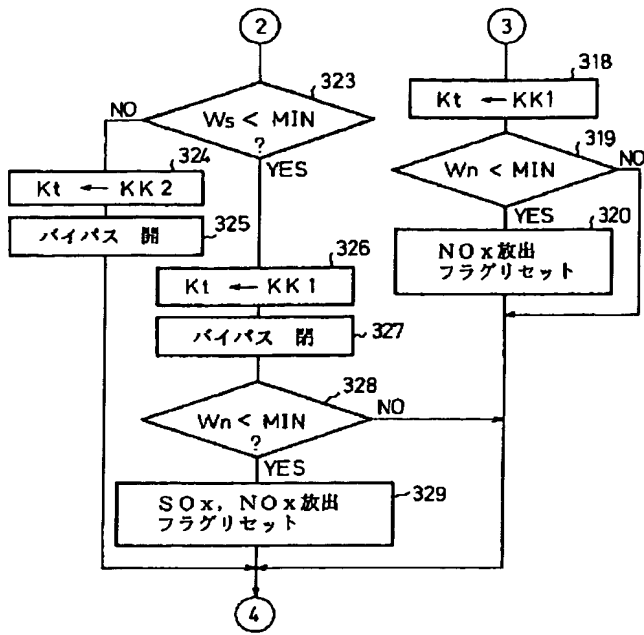
[Drawing 23]



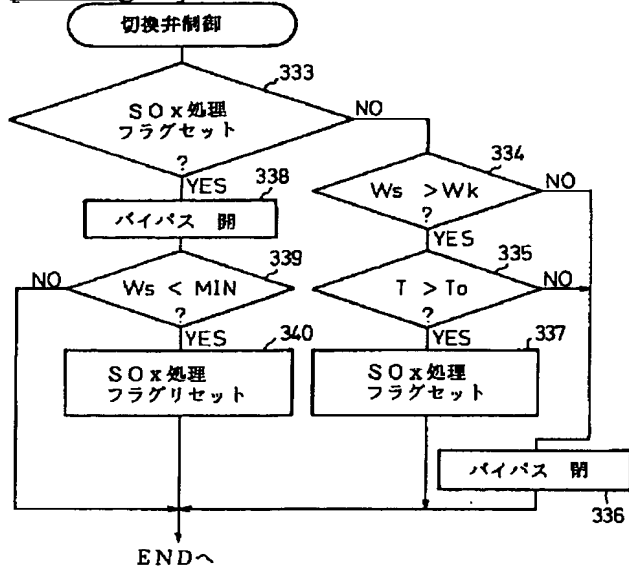
[Drawing 24]



[Drawing 25]

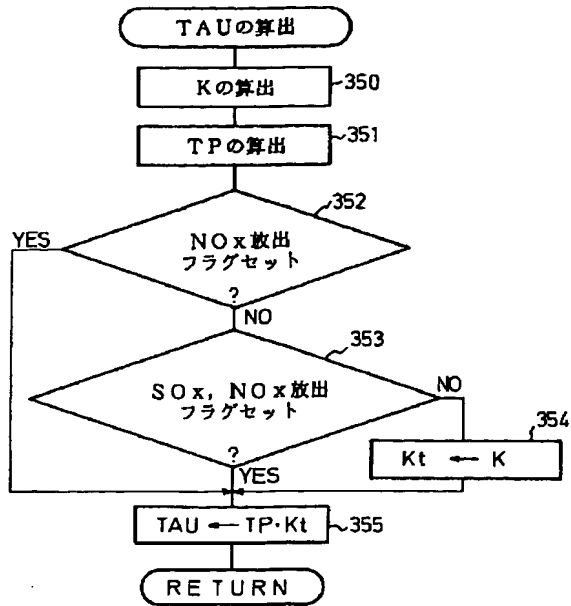


[Drawing 26]

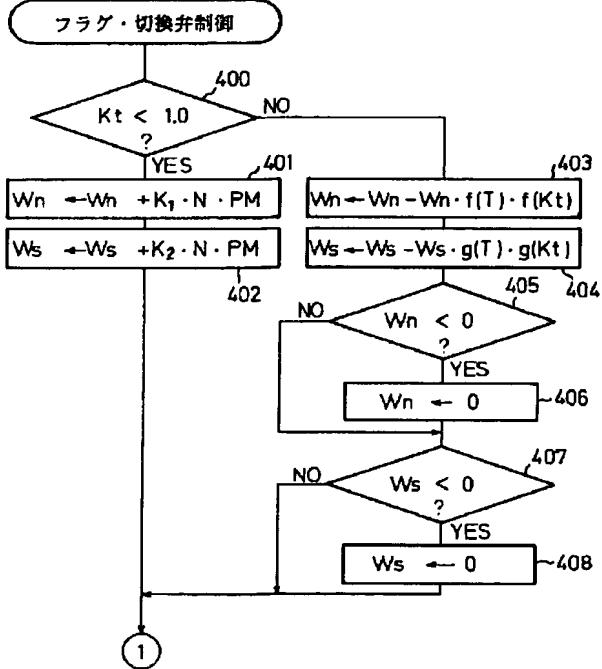


[Drawing 27]





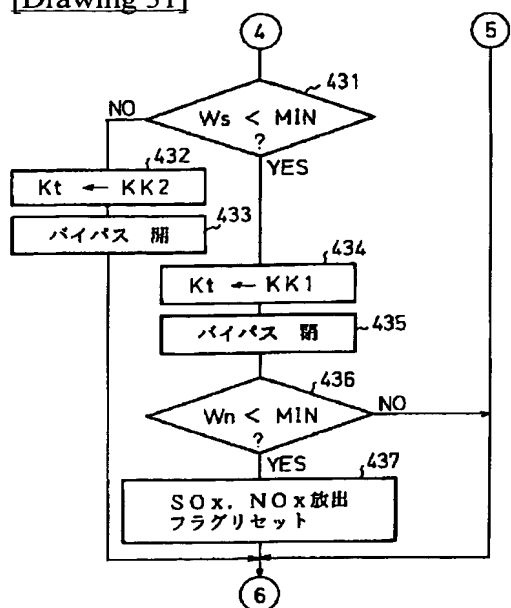
[Drawing 28]



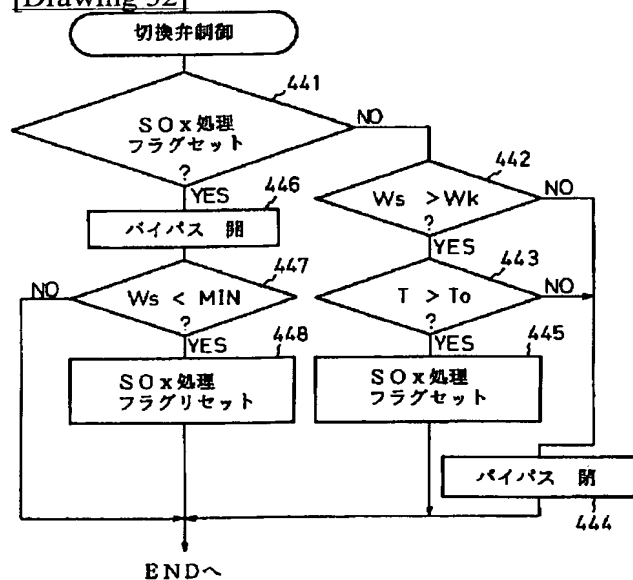
[Drawing 29]



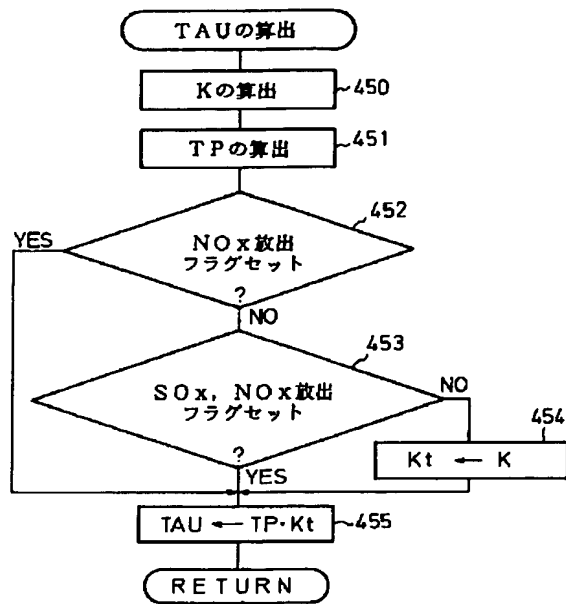
[Drawing 31]



[Drawing 32]



[Drawing 33]



[Translation done.]